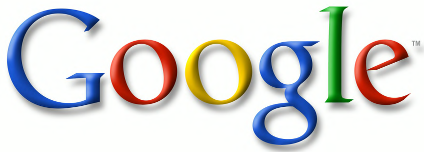
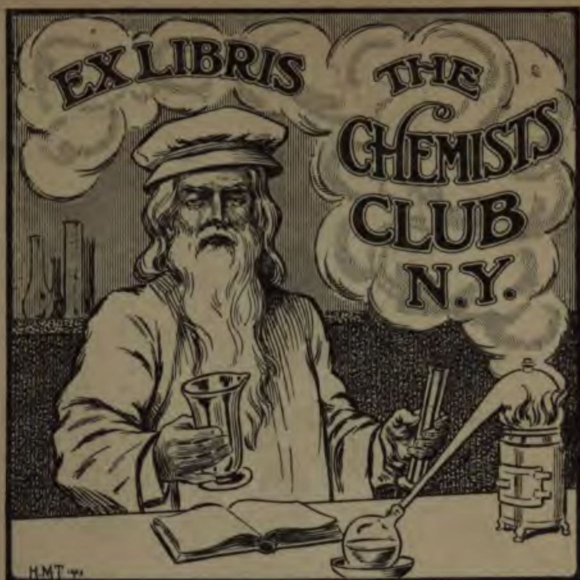









EX LIBRIS
THE
CHEMISTS
CLUB
N.Y.
HMT

ce

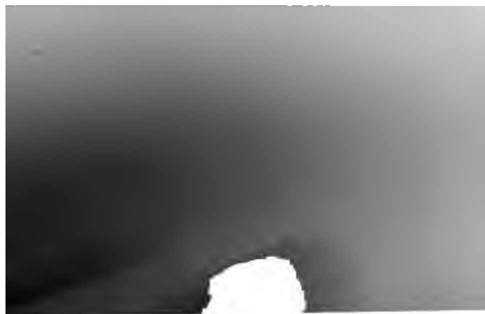
BIBLIOTHÈQUE DU CULTIVATEUR

PUBLIÉE

AVEC LE CONCOURS DU MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

LE TABAC

SAINT-NICOLAS (MEURTHE). — IMP. DE P. TRENEL.



BIBLIOTHÈQUE DU CULTIVATEUR

PUBLIÉE

AVEC LE CONCOURS DU MINISTRE DE L'AGRICULTURE

LE TABAC

SA CULTURE

AU POINT DE VUE DU MEILLEUR RENDEMENT

Combustibilité des feuilles, richesse en nicotine, etc., etc.

PAR

TH. SCHLOESING

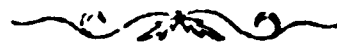
Directeur de l'École d'application des manufactures de l'État

PRÉCÉDÉ D'UNE INTRODUCTION

PAR

L. GRANDEAU

Directeur de la Station d'Essais agricoles de l'Est



PARIS

LIBRAIRIE AGRICOLE DE LA MAISON RUSTIQUE

26, RUE JACOB, 26

1868

Tobacco

INTRODUCTION

Il n'est pas inutile, peut-être, d'indiquer sommairement les circonstances qui m'ont conduit à me faire l'éditeur des recherches de M. Th. Schlœsing sur la culture du tabac.

A l'Exposition Universelle de 1867, figuraient, dans la vitrine consacrée aux produits de la Direction générale des manufactures de l'État, de nombreux échantillons de feuilles présentant, dans un ordre méthodique, les résultats des essais de culture commencés à Boulogne (Seine), en 1859, et poursuivis sans interruption jusqu'à ce jour, avec autant de persévérance que de sagacité, par le savant et trop modeste ingénieur qui dirige l'École d'application des manufactures de l'État.

M. Th. Schlœsing, auquel on doit de remarquables travaux de chimie, et notamment des recherches importantes sur la composition du tabac et sur les modifications qu'il subit durant le traitement des

feuilles dans les manufactures, a entrepris, depuis bientôt dix ans, des essais de culture dont les résultats sont demeurés jusqu'ici inédits ou n'ont reçu qu'une publicité fort incomplète.

Appelé l'an dernier, par mes fonctions de membre du Jury international pour la classe des Arts chimiques, à faire une étude attentive des procédés mis en usage dans le traitement industriel des tabacs, je ne pouvais négliger l'examen des procédés de culture destinés à améliorer la qualité des récoltes ; mon attention a tout naturellement été attirée sur les spécimens des cultures de Boulogne. Grâce à la libéralité avec laquelle M. le Directeur général des manufactures de l'État a mis à ma disposition les rapports adressés par M. Schlœsing à l'administration des tabacs, j'ai pu étudier de près les essais de culture dont il est question dans cet ouvrage. Je n'ai pas tardé à me convaincre, en lisant les mémoires de M. Schlœsing, de l'importance de ses recherches, tant au point de vue scientifique, que sous le rapport des connaissances pratiques qu'en peuvent retirer les planteurs, aujourd'hui très-nombreux dans notre pays, puisque la culture du tabac ne couvre pas moins de 18,000 hectares de terre, d'après les derniers relevés statistiques. Il m'a dès lors paru qu'il y avait un intérêt réel à porter à la connaissance des agriculteurs les ré-

sultats d'essais dont l'administration des tabacs avait seule, jusqu'à ce jour eu connaissance (1).

Je suis certain, à l'avance, de rendre service, d'une part, aux agriculteurs adonnés à la culture du tabac, de l'autre, aux personnes qu'intéressent les progrès de la chimie agricole, en mettant entre leurs mains les études de M. Schlœsing, études dignes d'être offertes comme modèles de recherches expérimentales.

Il est un autre motif qui m'a décidé à mettre immédiatement mon projet à exécution, et à publier avec l'autorisation de l'auteur, les travaux que sa modestie aurait sans doute longtemps encore laissé dormir dans les cartons de l'École d'application des manufactures de l'État. A la suite de la mission que M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics a bien voulu me confier, l'an dernier, d'aller étudier sur place les *Stations d'essais agricoles* de l'Allemagne, je résolus de consacrer tous mes efforts à importer dans notre pays l'excellente institution dont je venais de constater *de visù* l'utilité pour l'agriculture.

---

(1) Dans une étude sur les arts chimiques à l'Exposition, insérée dans la *Revue universelle des Mines*, de Liége, j'ai reproduit deux des mémoires les plus importants de M. Schlœsing, en me bornant, pour tout changement apporté au manuscrit que j'avais entre les mains, à faire disparaître la forme personnelle donnée par l'auteur à son travail. Par suite de circonstances dont l'exposé n'aurait aucun intérêt, ces mémoires ont été réimprimés sous cette forme sans aucune modification.

Persuadé que les meilleurs raisonnements en matière d'innovations, comme en beaucoup d'autres, d'ailleurs, ne valent jamais un essai pratique dont chacun est appelé à apprécier la valeur, je résolus de joindre immédiatement l'action à la parole; encouragé par l'accueil bienveillant et libéral que j'ai rencontré au Ministère de l'agriculture et à la Société centrale d'agriculture de la Meurthe, j'ai fondé à Nancy, au mois de mars dernier, la première *Station d'essais agricoles* française. Dès que mon savant ami, M. Schlœsing, eût connaissance de ce projet de création d'une *Station*, il me proposa une collaboration trop précieuse pour que j'aie pu hésiter un seul instant à l'accepter, bien qu'il s'agit, du moins pour cette année, de continuer des recherches dont les premiers résultats appartiennent en entier à M. Schlœsing. Il fut donc décidé que nous continuerions en commun les essais de culture poursuivis de 1861 à 1865 à Boulogne et que nous instituerions deux champs d'expériences, l'un dans cette localité, l'autre à Nancy, dans lesquels se feraient simultanément les mêmes essais. Nos expériences sont commencées depuis quelques mois, et nous en publierons plus tard les résultats.

Cette collaboration était une raison de plus pour *moi de hâter* la publication que j'avais projetée; les

Études réunies dans ce volume sont, en effet, le point de départ des essais que nous avons entrepris ensemble au printemps dernier; il importait, dès lors, de préciser l'état des questions qui nous occupent cette année, en exposant les recherches antérieures de M. Schlœsing.

Il me reste maintenant à indiquer rapidement les points que l'auteur s'est particulièrement proposé d'élucider dans le cours de ses recherches, et l'ordre que j'ai adopté pour le classement des mémoires dont la réunion constitue un ensemble méthodique d'études sur la culture du tabac.

Le présent Recueil se compose de cinq rapports successivement adressés, de 1860 à 1866, à l'Administration des tabacs. Les trois premiers sont relatifs à des expériences concernant la combustibilité des tabacs. Dans les deux autres, l'auteur rend compte d'expériences ayant pour objet de déterminer les variations de la richesse des feuilles en nicotine suivant la nature des engrais et le mode de culture. Il expose enfin les résultats d'essais de culture sur le sol français de tabac importé de la Havane, et démontre qu'il est possible d'améliorer sensiblement la qualité des tabacs indigènes par l'introduction fréquemment répétée de semences récoltées à la Havane. Ces recherches expérimentales se rapportent, on le voit, à

des questions très-importantes pour le planteur, pour l'administration et pour le consommateur.

La première condition que doit remplir le tabac destiné à la confection des cigares est d'être combustible. Les trois mémoires placés en tête de ce Recueil présentent l'ensemble des recherches de M. Schlœsing sur cette importante propriété du tabac. Pourquoi un tabac est-il combustible ? A quoi est due l'incombustibilité des feuilles ? Quels sont les moyens de remédier dans la fabrication à ce défaut ? Par quels procédés de culture peut-on arriver à rendre le tabac combustible, là où il était auparavant dépourvu de la propriété de brûler convenablement ? Voilà autant de questions d'un intérêt majeur pour les planteurs et pour l'administration auxquelles il n'avait été donné jusqu'ici aucune réponse satisfaisante et que les belles recherches de M. Schlœsing ont complètement résolues.

Si la combustibilité des feuilles constitue l'une des qualités essentielles du tabac, la première de toutes, peut-être, il est un autre point qui mérite de fixer particulièrement l'attention, je veux parler de la richesse des tabacs en nicotine. On sait que, suivant les climats, la nature du sol et les diverses conditions qui influent sur la végétation, le tabac contient des proportions de nicotine très-différentes, comme le mon-

trent les chiffres suivants, résultant des analyses faites au laboratoire de l'École d'application :

TABACS SÉCHÉS A 100°.	NICOTINE p. 0/0.
Maryland.	2,29
Alsace	3,21
Pas-de-Calais	4,94
Kentucky.	6,09
Ille-et-Vilaine	6,29
Nord	6,58
Virginie	6,87
Lot-et-Garonne	7,34
Lot.	7,96

M. Schlœsing, dans ses essais de 1860, a cherché à déterminer expérimentalement les conditions qui influent sur le développement de la nicotine : Quantité et nature des engrais. — Quantité de potasse contenue dans le sol. — Espacement des plants. — Nombre des feuilles par plant. — Variété des espèces. — Position des feuilles sur la tige. — Degré de maturité. Indiquer le cadre de ces recherches, c'est en montrer tout l'intérêt.

Dans les cultures des années 1861 à 1865, l'auteur s'est principalement proposé d'étudier le développement de la nicotine à diverses époques de la culture de la plante, sujet très-intéressant pour le planteur, puisque ce dernier a tout intérêt à livrer à l'administration *des tabacs* de la meilleur qualité possible. La

dernière partie de ce *Mémoire* est consacrée à l'étude de la permanence de l'espèce *havane* cultivée en France et de l'influence des engrais sur le développement du tabac.

Toutes les questions abordées dans ce petit volume sont de nature à intéresser vivement les agriculteurs ; elles touchent par plusieurs côtés aux problèmes les plus délicats et les plus importants de la chimie agricole ; savants et praticiens trouveront dans ces Études des faits intéressants, des résultats très-utiles à enregistrer ; ils y rencontreront, de plus, comme je le disais en commençant, un modèle excellent à suivre pour ceux qui voudraient se livrer à des essais de culture méthodique et raisonnée.

J'aurai atteint mon but, si le succès que ne manquera pas de rencontrer cet opuscule, oblige M. Schlœsing à continuer l'œuvre que j'ai commencée et le décide à faire bénéficier le praticien intelligent des travaux qui lui ont valu le rang élevé qu'il occupe dans la science.

L. GRANDEAU.

CULTURE DU TABAC

1er MÉMOIRE SUR LA COMBUSTIBILITÉ DU TABAC (1859).

Le développement croissant de la fabrication des cigares donne à la question de la combustibilité du tabac une importance des plus grandes ; les feuilles jouissant de cette qualité font défaut et ne sauraient être remplacées par d'autres, la première condition que doit remplir un tabac destiné à être roulé en cigares, étant d'être combustible.

La culture du tabac, en Algérie, a pris, d'un autre côté, une extension assez considérable et recommande aussi cette question à nos études, car la plupart des tabacs d'Algérie sont malheureusement dépourvus du précieux caractère de la combustibilité, et ne peuvent être appliqués à la fabrication des cigares qu'après des lavages, des macérations ou autres traitements qui en augmentent le prix et compliquent le travail.

On a fait beaucoup, dans les manufactures, pour donner aux tabacs incombustibles la propriété de brûler, et on y est arrivé, tantôt par la méthode des lavages, tantôt par celle de la macération, due à M. Goupil. Mais avant M. Schlœsing, on n'avait pas réussi à mettre au

jour les causes mêmes de la combustibilité, et la question de savoir pourquoi tel tabac, roulé en cigare, est parfaitement combustible, pourquoi tel autre ne l'est pas du tout, est demeurée à peu près entière.

En poursuivant des recherches sur la composition des jus provenant du lavage de divers tabacs, dit cet habile chimiste, j'ai eu le bonheur de saisir une de ces observations, futiles en apparence, mais qui deviennent toute une révélation; quand on est assez bien inspiré pour s'y arrêter : ce qui démontre une fois de plus qu'en chimie, comme en toute science expérimentale, l'observateur doit tout voir et ne point laisser passer les plus petits faits sans chercher à s'en rendre compte. M. Schlœsing a vu que le jus du Kentucky (tabac combustible) se boursoufle en brûlant, quand on le calcine après l'avoir évaporé, tandis que le jus d'Algérie (tabac incombustible) brûle dans les mêmes circonstances sans se boursoufler. De déduction en déduction, les expériences aidant, ce fait l'a amené à découvrir la cause principale de la combustibilité, découverte d'une importance considérable, car elle n'aura pas la seule utilité de satisfaire la curiosité des fabricants, elles les guidera aussi dans le choix des moyens à mettre en œuvre pour donner au tabac le degré voulu de combustibilité. En outre, elle deviendra, entre les mains des planteurs, le meilleur moyen d'éviter ce mal, c'est-à-dire qu'elle enseignera à choisir le terrain et l'engrais qui produiront des tabacs combustibles.

Il faut tout d'abord définir la combustibilité.

La condition vraiment essentielle d'une bonne combustibilité est que le tabac, roulé en cigare, *garde le feu*, c'est-à-dire ne s'éteigne pas entre deux aspirations

raisonnablement espacées par le fumeur. Ainsi, un tabac combustible serait celui qui, roulé en cigare, brûlerait sans carbonisation sensible au-delà des parties en ignition, et garderait le feu, le tabac incombustible étant celui qui, roulé en cigare, charbonne et s'éteint si le fumeur ne précipite pas ses aspirations.

M. Schlœsing a posé d'abord les faits sur lesquels il appuiera sa théorie.

I. — Quand on brûle, dans une capsule de platine, un sel formé par de la potasse et l'un des acides organiques contenus dans le tabac (acides malique, nitrique, oxalique, acétique, pectique, ulmique), on observe que la décomposition de la matière est accompagnée d'un boursouflement considérable dû, sans doute, à ce que la matière fond, devient pâteuse et dès lors s'étend en tous sens sous l'action des gaz développés dans son intérieur. Ce phénomène n'est pas propre aux acides du tabac; il appartient à une foule de sels organiques à base de potasse; on le remarque également, quand on chauffe, en présence de cet alcali, des substances neutres très-variées.

Les sels formés par la chaux et l'un des acides du tabac se comportent tout différemment; le pectate, l'oxalate, l'acétate gardent leur forme en brûlant ; le citrate et le malate boursouflent à peine ; c'est que la décomposition s'opère sans fusion appréciable.

II. — Les cendres des tabacs naturels tout à fait incombustibles (Algérie, Bouches-du-Rhône, Macédoine, Lot) ne contiennent pas de carbonate de potasse.

Ce fait est facile à vérifier. Après avoir constaté qu'un tabac est incombustible, on en incinère quelques grammes dans une capsule en platine, ou bien, ce qui est plus simple, on le calcine dans une capsule couverte, jusqu'à

ce qu'il ne dégage plus de gaz inflammable ; dans le premier cas, on obtient de la cendre ; dans le second, du charbon qui garde l'apparence de la feuille, mais qui renferme toutes les matières minérales. On fait bouillir la cendre ou le charbon avec de l'eau pure, et on filtre. La liqueur filtrée ne contiendra pas de carbonate de potasse ; au contraire, elle renfermera le plus souvent de la chaux, dont la présence sera un gage certain de l'absence du carbonate potassique (puisqu'un sel soluble de chaux est décomposé par le carbonate de potasse, en carbonate de chaux insoluble et en sel potassique).

III. — Réciproquement, quand un tabac naturel est réellement combustible, on trouve dans ses cendres une proportion, d'ailleurs, variable, de carbonate de potasse.

Ces deux faits ont été vérifiés maintes fois par l'expérience. Ils ne différencient pas seulement une espèce combustible d'une autre incombustible, ils distinguent dans une même espèce les feuilles combustibles de celles qui ne le sont pas : ainsi, ayant acheté une boîte de 100 cigares de Bahia, pour son usage, l'auteur en a rencontré environ une vingtaine, dont les robes étaient incombustibles. Pas une de ces robes, après incinération, ne lui a fourni une trace de carbonate de potasse ; tous les cigares qui brûlaient bien en donnaient, au contraire, des quantités variables.

Avant de poursuivre, arrêtons-nous sur la composition des cendres de tabac et sur l'origine du carbonate de potasse.

On trouve dans les cendres :

Les acides : { sulfurique. chlorhydrique. phosphorique. carbonique. }

Les bases : { potasse. chaux. magnésie. }

Plus du sable, de la silice, des traces d'oxyde de manganèse.

On peut bien préjuger, jusqu'à un certain point, le mode de combinaison des acides et des bases dans les cendres. Mais il serait tout à fait hasardé d'en conclure le mode préexistant dans le tabac ; ce que l'on sait, à cet égard, c'est que les carbonates de chaux, de potasse et la magnésie proviennent de la destruction de nitrates et de sels à acides organiques, ces derniers étant en proportion bien plus forte que les nitrates. Quand on reprend les cendres par l'eau, les lois de décomposition réciproque des sels s'appliquent, toute la potasse passe dans l'eau, à l'état de sulfate, chlorure, carbonate ; la chaux demeure insoluble à l'état de carbonate et de phosphate ; la magnésie ne se dissout pas davantage. Considérons maintenant trois cas qui peuvent se présenter en ce qui concerne la potasse :

1° Quand la potasse est en quantité telle que les acides sulfurique et chlorhydrique ne puissent la saturer entièrement, l'excès se trouve à l'état de carbonate ; c'est le cas le plus fréquent : on est alors assuré que les parties solubles des cendres ne renferment pas de chaux, et que *le tabac renfermait primitivement des sels organiques à base de potasse, y compris les nitrates ;*

2° Lorsque la potasse est en quantité telle que les acides chlorhydrique et sulfurique la saturent exactement, les parties solubles des cendres ne renferment ni carbonate de potasse, ni chaux. C'est le cas le plus rare ; il résulte d'un véritable équilibre, qui est le fait du hasard ;

3° Enfin, lorsque la potasse est en trop faible quantité pour neutraliser les acides sulfurique et chlorhydrique, non-seulement les parties solubles ne renferment pas de

carbonate de potasse, mais encore elles contiennent de la chaux à l'état de sulfate ou de chlorure.

Dans ces deux derniers cas, on ne peut pas dire que le tabac ne renfermait pas de sels organiques à base de potasse, bien que le signe de leur existence, le carbonate de potasse, ait disparu des cendres.

Mais il est pourtant certain que de tels sels, s'ils existaient, étaient en quantité moindre dans le troisième cas que dans le deuxième, et moindre encore dans le deuxième que dans le premier.

En rapprochant ces réflexions des deux faits posés ci-dessus, on est conduit à énoncer ceux-ci dans les termes suivants :

Quand un tabac naturel est combustible, ses cendres renfermant du carbonate de potasse, il renferme lui-même des sels organiques à base de potasse ;

Quand un tabac naturel est incombustible, ses cendres ne contiennent pas de carbonate de potasse ; les sels organiques à base de potasse sont dans ce tabac, si toutefois il en existe, en quantité moindre que dans un tabac combustible.

4° et 5° Un tabac naturel, incombustible, devient combustible, quand on lui incorpore un sel organique à base de potasse, en quantité telle que les cendres du tabac ainsi traité renferment du carbonate de potasse.

Un tabac naturel, combustible, perd sa combustibilité, quand on lui incorpore une substance telle que les cendres ne contiennent plus de carbonate de potasse.

Ces deux faits sont démontrés par la série d'expériences suivantes :

Après avoir préparé des oxalate, tartrate et citrate de potasse, M. Schlœsing a analysé ces sels pour déterminer

le poids du carbonate de potasse fourni par l'incinération d'une quantité donnée de chacun d'eux. Ces sels étaient destinés à être incorporés dans de l'Algérie et du Bouches-du-Rhône incombustibles.

Il a préparé, en second lieu, du sulfate de magnésie, du chlorure de calcium, des sulfate et chlorhydrate d'ammoniaque; ces sels, incorporés dans des tabacs combustibles, devaient y introduire des acides sulfurique et chlorhydrique, et, par conséquent, faire disparaître des cendres le carbonate de potasse. Il les a également analysés, afin de pouvoir plus tard les employer dans les proportions voulues.

En troisième lieu, il a fait choisir, dans les ateliers de la manufacture de Paris, les tabacs suivants :

Algérie, Bouches-du-Rhône, aussi incombustibles que possible;

Brésil pour robes, Brésil pour intérieur, aussi combustibles que possible.

Les feuilles de chaque espèce ont été mêlées et échantillonnées avec soin (il est essentiel que chaque échantillon se compose d'un certain nombre de feuilles, une douzaine au moins, à cause des différences de composition que présentent les feuilles d'une même espèce, même prises dans une même manoque). Les échantillons ont servi à la détermination des humidités absolues et à l'analyse des cendres.

		Dans 100 de cendres d'Algérie.	Dans 100 de cendres de Bouches-du-Rhône.	Dans 100 de Brésil pour robes.	Dans 100 de Brésil pour intérieur.
Matières insolubles	carbonate de chaux.......	48,93	53,53	31,71	32,46
	phosphate de chaux et oxyde de fer...............	6,62	5,02	6,57	7,56
	magnésie..............	10,15	6,25	10,48	11,39
	sable et silice...........,	8,40	4,73	11,24	9,67
Matières solubles..	sulfate de potasse	0,88	0,33	2,78	3,09
	chlorure de potassium.....	18,11	22,26	19,70	10,81
	carbonate de potasse......	»	»	17,52	25,02
	sulfate de chaux.........	6,91	7,48	»	»

Pour incorporer un de ces sels en proportion déterminée dans un tabac, on opérait de la manière suivante: On plongeait, pendant quelques secondes, dans un vase plein d'une dissolution du sel, les feuilles de tabac préalablement développées; on les retirait ensuite et les secouait : l'immersion étant de courte durée, le liquide ne pénétrait guère dans le tabac, et ne lui empruntait pas une quantité appréciable de ses principes solubles; les feuilles étaient simplement mouillées sur leurs deux faces. On les abandonnait, durant 24 heures, dans une boîte revêtue d'étain où l'évaporation était impossible. Pendant ce temps, le liquide déposé à la surface des feuilles pénétrait à l'intérieur avec le sel dissous; celui-ci se mêlait et s'incorporait aux autres matières contenues dans le tabac. Après une dessication de quelques heures à l'air libre, les feuilles ainsi traitées avaient exactement repris leur aspect habituel.

Il ne faudrait pas croire qu'après l'immersion, les feuilles retiennent une très-grande quantité d'eau ; l'Algérie absorbe environ 40 p. 100, et le Brésil de 50 à 60.

Pour donner aux feuilles la quantité voulue d'un sel (quantité calculée d'après la teneur en chaux ou en carbonate de potasse des parties solubles des cendres), M. Schlœsing commençait par déterminer la quantité d'eau qu'elles retenaient en les pesant avant et après immersion dans l'eau pure; prenant pour base cette quantité, il déterminait, par le calcul, la quantité de sel à dissoudre dans un litre d'eau telle qu'après immersion, le tabac retint la proportion voulue de ce sel. Les feuilles, mouillées à l'eau pure, demeuraient, comme les autres, 24 heures dans la boîte étamée, puis étaient séchées et roulées en cigares, ceux-ci devant être comparés plus tard à ceux faits en feuilles de même espèce, mais traités par les dissolutions salines.

Tous les cigares étaient séchés à l'air libre.

Le tableau suivant indique :

1° Les espèces de tabac soumises à ces épreuves ;

2° La quantité de carbonate de potasse contenue dans les parties solubles des cendres rapportées à 100 de tabac;

3° La quantité de chaux que ces parties contiennent (en l'absence de carbonate de potasse), rapportées à 100 de tabac ;

4° La quantité de carbonate de potasse équivalant à celle de la chaux, cette quantité est affectée du signe — et considérée comme négative : en effet, la présence de la chaux dans les parties solubles des cendres montre que la potasse y est en quantité trop faible pour saturer les acides sulfurique et chlorhydrique. Quand on aura in-

corporé dans le tabac une certaine quantité de cet alcali à l'état de sel organique, et quand on aura brûlé ce tabac, une partie de la potasse incorporée équivalant à la chaux dissoute, passe à l'état de sulfate ou de chlorure, au lieu de former du carbonate, le carbonate disparu doit donc être affecté du signe négatif ;

5° La nature du sel incorporé ;

6° Son poids rapporté à 100 de tabac;

7° La quantité de carbonate de potasse que donne ce poids de sel, quand il est à base de potasse;

8° La quantité calculée de carbonate de potasse qui équivaut à un sel, quand celui-ci est destiné à détruire l'alcali dans les cendres; cette quantité est encore négative ;

9° La quantité définitive de carbonate de potasse, qui, tout compte fait, se trouve dans les cendres des cigares essayés ;

10° Les observations sur le degré de combustibilité, la couleur des cendres des cigares.

Conclusions. — Des expériences consignées dans ce tableau, il résulte que l'Algérie et le Bouches-du-Rhône, tabacs incombustibles, sont devenus combustibles, après avoir reçu un sel organique à base de potasse, en proportion suffisante pour faire apparaître le carbonate de potasse dans les cendres;

Que l'Algérie est demeuré incombustible, après avoir reçu un sel organique non alcalin (tartrate d'ammoniaque), qui n'introduisait pas de carbonate de potasse dans les cendres;

Que le Brésil, tabac combustible, est devenu à peu *près tout* à fait incombustible, par l'incorporation d'un

sel qui a détruit le carbonate de potasse dans les cendres ;

Que le même Brésil a gardé sa combustibilité après avoir reçu des sels organiques à base de potasse ; seulement, les cendres, très-riches en carbonate, sont en même temps très-noires. Ce fait sera expliqué plus loin.

Ainsi se trouvent démontrés les deux faits 4° et 5° (page 6).

Observations. — On dira peut-être qu'il a fallu de bien fortes proportions de sels organiques pour obtenir la combustibilité, ou de sels minéraux pour la détruire.

S'il s'agit des sels incorporés dans l'Algérie et le Bouches-du-Rhône, il faut observer que ces tabacs donnent de la chaux dans la partie soluble de leurs cendres, chaux qui consomme forcément, sans amélioration sensible de la combustibilité, une certaine quantité de sel incorporé ; le mal est profond, il faut une forte dose du remède.

Quant au Brésil, ses cendres sont riches en carbonate de potasse ; pour faire disparaître l'alcali des cendres, il fallait bien incorporer des quantités proportionnelles de sulfates ou de chlorures.

Il reste à présenter une observation au sujet des cigares 5 et 6, dans lesquels les sels organiques ont été incorporés en quantité moindre, et qui ont présenté de la diversité dans leur combustibilité. Des feuilles de tabac, prises dans une même manoque, présentent, comme on l'a dit, des compositions variées : l'analyse d'un échantillon moyen peut faire connaître la composition moyenne d'un ensemble de feuilles ; mais des cigares du poids de 5 grammes sont loin de contenir assez de tabac pour que la composition de chacun soit celle de la moyenne ; ils

présentent, comme les feuilles mêmes, des différences inévitables. Cela posé, quand M. Schlœsing incorpore dans du tabac un excès de tartrate, d'oxalate... potassiques, il est assuré que la feuille la moins combustible en aura une part suffisante; mais si les quantités de sels données au tabac approchent de la limite fixée par l'analyse, la même feuille pourra bien n'en avoir plus assez, et rester incombustible. C'est ce qui est arrivé pour les cigares 5 et 6.

Parmi les cigares 5, chez lesquels le carbonate de potasse des cendres est encore en moyenne de 1,51 p. 100, peu sont incombustibles (1 sur 6 environ). Parmi les cigares du n° 6, dont les cendres ne contiennent plus en moyenne que 0,80 de carbonate, beaucoup sont incombustibles. D'ailleurs, par l'examen des cendres des uns et des autres, l'auteur s'est assuré que celles des cigares incombustibles ne contiennent pas de carbonate, tandis que celles des cigares combustibles en renferment.

Théorie déduite des faits exposés. — Après avoir établi tous les faits présentés ci-dessus, nous allons tenter d'en faire sortir une explication satisfaisante.

Examinons de près et analysons la combustion d'un cigare : nous trouverons lieu à des observations nouvelles, peut-être, bien que ce phénomène se soit reproduit mille fois sous les yeux de chacun ; mais les faits les plus vulgaires sont précisément ceux qu'on observe le moins.

Et d'abord, quand une matière organique est exposée à une chaleur suffisante, à l'abri de l'air, elle se décompose toujours en deux parts : l'une consiste en produits volatils (acide carbonique, oxyde de carbone, ammoniaque, hydrogène carboné, composés volatils plus

complexes) ; l'autre, non volatile, demeure dans le vase opératoire et consiste simplement en charbon ; avec celui-ci se trouvent les matières minérales qui deviennent la cendre, lorsque l'accès de l'air étant permis, le charbon peut brûler ; si la matière organique est exposée au contact de l'air, en même temps qu'à la chaleur, sa décomposition s'effectue encore en produits volatils et en charbon ; mais ces divers produits étant susceptibles de brûler, il y a lieu de distinguer plusieurs cas, selon le degré et le mode d'application de la chaleur, la quantité d'air qui peut arriver sur la matière dans un temps donné, la nature des produits volatils, l'état physique du charbon.

Quand le degré de chaleur est élevé, les produits volatils s'enflamment et brûlent en totalité, si l'air afflue librement ; en partie, si l'accès de l'air est restreint ; le charbon est aussi atteint à son tour.

Lorsque le degré de chaleur est insuffisant, les produits volatils échappent à la combustion, même en présence d'un excès d'air ; le charbon brûle ou résiste, selon son état d'agrégation ; chacun sait, en effet, qu'un charbon compact a besoin d'une température élevée pour garder son feu, et s'éteint rapidement s'il est isolé ; qu'un charbon poreux s'enflamme à une température moins élevée, garde mieux son feu, et brûle plus longtemps, même après avoir été isolé ; qu'enfin, la poussière d'un charbon léger et poreux brûle complétement, lorsqu'on en a allumé en un seul point une très-petite quantité.

Revenons au cigare que nous avons supposé en cours de combustion.

Le feu, agissant sur les parties du tabac qui l'avoisinent, les décompose en produits volatils et en charbon :

celui-ci s'allume bientôt au contact du feu; mais les produits volatils échappent, pour la plupart au moins, à la combustion.

L'oxygène de l'air fait-il défaut? Nous ne savons encore; l'analyse de la fumée de tabac nous l'apprendra quelque jour; mais peu importe, car l'oxygène fût-il en excès, la température est manifestement insuffisante pour l'inflammation des produits volatils : l'absence de flamme le prouve assez pour le temps qui s'écoule entre deux aspirations, et, lorsque le fumeur aspire et que la combustion prend de l'énergie, les produits volatils s'engagent dans les interstices des feuilles, au fur et à mesure qu'ils sont dégagés et s'y refroidissent brusquement; leur inflammation est donc impossible. D'ailleurs, et cette observation est importante, la majeure partie de la chaleur dégagée par la combustion du charbon est rendue latente par la formation des produits volatils.

En définitive, la combustion d'un cigare se réduit presque à celle du charbon. Si l'on conteste ce point, on accordera au moins qu'entre deux aspirations du fumeur, c'est le charbon produit plus abondamment, pendant la dernière, qui entretient le feu.

Or, quelle condition doit remplir ce charbon pour entretenir le feu? Il faut qu'il soit poreux : plus il le sera, mieux le cigare gardera son feu et sera combustible.

Il est facile maintenant de saisir la relation qui existe entre la porosité du charbon et la présence dans le tabac de sels organiques à base de potasse.

Imaginons que le tabac d'un cigare soit pourvu autant que possible de ces sels. Quand on allumera ce cigare, les sels de potasse se décomposeront en se boursouflant;

par leur augmentation de volume, ils déchireront et désorganiseront le tissu du tabac ; ils sont, d'ailleurs, mêlés avec les autres matières contenues dans les cellules des feuilles, matières dont le charbon serait peut-être compacte, si elles brûlaient isolément, mais qui est divisé par le mélange et le boursouflement des sels organiques à base de potasse : en définitive, et grâce à eux, le charbon du cigare est assez poreux pour garder le feu.

Supposons, au contraire, un tabac dans lequel tous les acides organiques seraient combinés à de la chaux; la potasse se trouvant tout entière à l'état de sulfate ou de chlorure, sels qui jouent un rôle passif dans la combustion. Si on allume un cigare fait avec un tel tabac, la décomposition en produits volatils et en charbon va avoir lieu au contact du corps enflammé; mais les divers matériaux de la feuille, n'éprouvant pas de boursouflement, le charbon sera compacte et ne gardera pas le feu : le cigare sera incombustible ; en pareil cas, on observe, à l'appui de ce qu'avance l'auteur, que les parties carbonisées gardent la forme de la feuille ; le tissu a été racorni, tourmenté, mais non désorganisé.

La présence des sels organiques à base de potasse, dans un tabac naturel, est donc la cause de la combustibilité : conclusion inattendue, en ce sens que les chimistes savent combien la présence du carbonate de potasse dans une cendre gêne la complète incinération du charbon ; ce sel fond sous l'action de la chaleur, couvre d'une sorte de vernis les parcelles de charbon, et les préserve de l'accès de l'air. Cet effet s'observe, d'ailleurs, dans la combustion des cigares : les cendres de certains Brésil très-combustibles sont d'un gris zébré de noir, et contiennent beaucoup de carbonate de potasse. Les cendres

les plus pauvres en carbonate sont aussi les plus blanches (tabacs lavés).

Nous venons de prendre pour exemple deux tabacs hypothétiques, véritables limites entre lesquelles sont compris tous les tabacs naturels. Mais M. Schlœsing n'entend pas dire que dans un tabac incombustible toute la potasse soit exclusivement combinée à des acides sulfurique et chlorhydrique, et que les acides organiques soient tous unis à la chaux. Il pose simplement en fait, qu'un tabac incombustible ne contient *pas assez* de sels organiques à base de potasse, pour que le charbon, résultant de la combustion, soit poreux, et que le signe du défaut de ces sels est l'absence de carbonate de potasse dans les cendres. Il dit encore qu'un tabac est combustible, quand il contient une provision de sels organiques à base de potasse suffisante pour que le charbon du cigare soit poreux, et que le signe de cette suffisance est la présence du carbonate de potasse dans les cendres.

Évidemment, il ne parle ici, comme dans tout ce qui précède, que des tabacs *naturels* et non des tabacs lavés ou macérés, dont la combustibilité sera expliquée plus loin.

Autres causes secondaires de la combustibilité.

M. Schlœsing ne prétend pas que la combustibilité d'un tabac naturel soit due uniquement à la cause qu'il a signalée, encore moins qu'elle soit proportionnelle à la quantité de sels organiques alcalins. On conçoit que le degré de combustibilité dépende d'autres causes : les proportions des acides organiques varient dans les divers tabacs, et comme les uns donnent, avec la potasse, des

sels plus *boursouflants* que les autres, il est clair que la nature de ces acides exerce une influence directe sur la combustibilité. Les proportions, également variables, des matières qui brûlent sans boursoufler, tels que les sels organiques de chaux et de magnésie, ont aussi leur influence, puisqu'elles tendent à rendre le charbon moins poreux. L'état d'agrégation du tissu du tabac joue aussi un rôle : si le tissu est bien agrégé, il résistera mieux aux efforts de rupture qu'exercent les matières qui boursouflent dans l'intérieur des cellules ; ces matières doivent être en abondance suffisante pour produire sa désorganisation. Il en faudra moins pour briser un tissu moins agrégé. La conductibilité du tabac, pour la chaleur, influe encore sur la combustibilité, ainsi que l'a montré M. Cousté, directeur de la manufacture de Paris.

M. Schlœsing prétend *seulement* que les *sels organiques alcalins sont la cause majeure et vraiment efficace de la combustibilité*, puisque leur seule présence suffit pour rendre un tabac combustible.

Ces idées sur la combustibilité ont conduit l'auteur à une application que nous pouvons citer ici sans sortir du sujet. Du papier à cigarettes, dont le bord est approché d'un charbon en ignition, brûle au contact de celui-ci ; mais la combustion s'arrête dès qu'on éloigne le charbon.

Si le papier a été plongé dans une dissolution très-étendue d'un sel organique alcalin, puis égoutté et séché, la combustion, déterminée par l'approche du plus petit corps en ignition, se propage aussitôt capricieusement dans diverses directions ; le papier brûle en entier. Cette expérience, assez curieuse, peut rendre aux fabricants de papier à cigarettes le service de leur ap-

prendre à donner à leurs produits un degré convenable de combustibilité, sans recourir au nitre.

Tous les fumeurs savent que, chez certains cigares, il se manifeste sur la robe et dans le voisinage immédiat du feu, une sorte de cordon ou bourrelet, et un grand nombre regardent l'apparition de ce cordon comme un signe de mauvaise combustion. C'est à tort; le bourrelet, qu'il faut bien se garder de confondre avec la zone charbonnée des cigares incombustibles, provient du boursouflement des sels de potasse ; il est le signe de leur abondance, et, par suite, de la combustibilité du tabac. Aussi, quand il est considérable, la cendre est grise et comme frittée par la fusion du carbonate de potasse.

En terminant, l'auteur expose comment il conçoit que le lavage et la macération donnent la combustibilité aux tabacs qui en étaient dépourvus. Il importe d'expliquer ces effets, constatés, d'ailleurs, par l'expérience, car on pourrait les opposer à la théorie de M. Schlœsing et dire: la présence des sels potassiques n'est pas nécessaire, puisque le lavage seul de l'Algérie suffit à rendre ce tabac combustible.

Le lavage, suivi d'une pression énergique, élimine d'un tabac incombustible une forte proportion des sels organiques à base de chaux, qui, on l'a vu, sont un obstacle à la combustibilité. De plus, les cellules du tabac ayant été vidées, en partie, des sucs qu'elles renfermaient, le charbon du cigare pourra être suffisamment poreux, sans le secours du boursouflement des sels potassiques ; en outre, la pression énergique subie après le lavage a dû rompre des cellules et produire, dans le tissu, un commencement de cette désorganisation que les sels potassiques opèrent si bien dans les tabacs naturel-

lement combustibles ; enfin, après la pression, ce qui reste de sucs dissous dans les 60 p. 100 d'eau que retiennent les feuilles, ne rentre pas entièrement dans les cellules ; une partie demeure et sèche à la surface du tabac, ce qui contribue encore à décharger de matières l'intérieur des cellules.

La macération a deux buts principaux : fondre en un seul les goûts divers des tabacs macérés ensemble, donner plus de combustibilité à ceux qui en ont le moins.

Pendant la macération, chaque tabac fournit à l'eau des principes solubles ; il se fait un jus *moyen*, tant au dedans qu'au dehors des feuilles, lequel tient principalement en dissolution tous les sels de nicotine et de potasse, et une partie des sels de chaux.

Il se produit ainsi un échange de principes solubles entre les divers tabacs ; ceux qui contenaient un excès de sels potassiques, et qui auraient brûlé avec une cendre grise, en cèdent à ceux qui n'en avaient point assez pour être combustibles ; quoi d'étonnant qu'on rende ainsi les tabacs à peu près également combustibles, lors même que, aucun jus n'étant perdu, la macération n'est point un lavage déguisé ?

Il faut ajouter encore que la pression et l'extravasement des jus hors des cellules, pendant la dessiccation, concourent à augmenter la combustibilité.

2e MÉMOIRE SUR LA COMBUSTIBILITÉ (1859).

Dans le Mémoire précédent, j'ai montré qu'un tabac naturel est combustible, quand il renferme une dose suffisante de sels organiques à base de potasse, qu'il est

incombustible quand cette dose est insuffisante, qu'en général, les signes auxquels on reconnaît la combustibilité ou l'incombustibilité sont la présence ou l'absence de carbonate de potasse dans les cendres. J'ai fait voir, en outre, qu'un tabac naturel incombustible devient combustible après avoir reçu une certaine quantité d'un sel organique de potasse ; le minimum de cette quantité étant déterminé par la condition que la cendre de tabac devienne franchement alcaline. Je vais maintenant faire ressortir de ces faits quelques applications concernant la culture du tabac.

Applications à la culture.

En entrant dans le domaine de la culture, j'ai besoin de présenter une remarque sur une opinion reçue et très-raisonnable, d'ailleurs, si elle n'est pas adoptée sans restriction. On dit : le climat fait la qualité des tabacs comme il fait celle des vins, et, en général, celle de toutes les productions de la terre. Cela est vrai : une graine de Havane semée en France ne produira pas un tabac comparable à la plante-mère. Il sera possible que la nature physique du feuillage, l'espèce et les proportions des principes immédiats, soient changées. On a donc raison d'admettre que la qualité est sous la dépendance immédiate du climat.

Faut-il prétendre qu'il en est de même du caractère de la combustibilité ? Ce serait aller trop loin. En effet, dans une même manoque de tabac, on trouve des feuilles combustibles à côté d'autres incombustibles. Ces feuilles appartiennent à la même espèce, ont vécu sous le même *climat, dans des* conditions identiques d'humidité, de

sécheresse, d'insolation, de pluie, de vent, de température, de durée de végétation. Dans les magasins, elles ont subi les mêmes manipulations, et pourtant elles offrent une énorme dissemblance sous le rapport de leur combustibilité. Il y a plus : cette dissemblance est observée sous les climats les plus divers; les tabacs du Brésil, de l'Algérie, du nord et du midi de la France, en offrent des exemples très-fréquents; le degré de combustibilité n'est donc pas le fait du climat seul et doit avoir des causes qu'il faut chercher ailleurs.

Les réflexions suivantes me semblent de nature à dévoiler la principale de ces causes et à indiquer aux planteurs le moyen d'obtenir en tous pays du tabac combustible.

Nous savons qu'un tabac naturel brûle bien, quand il renferme une quantité suffisante de sels organiques de potasse; en ce cas, les cendres sont alcalines; il est, au contraire, incombustible s'il en contient une quantité trop faible, et alors les cendres sont dépourvues de carbonate de potasse. Or, la potasse provient du sol, ainsi que tous les autres principes minéraux des plantes; un sol ne peut donner à une plante que ce qu'il a; s'il est trop pauvre en potasse pour donner toute satisfaction aux appétits du tabac, celui-ci, se passant de cet alcali, le remplacera par la chaux, la magnésie, l'ammoniaque, peut-être même la nicotine. Ainsi donc, un terrain pauvre en potasse ne peut fournir que des tabacs également pauvres, dans lesquels, par conséquent, il y aura peu de sels organiques de potasse et qui seront incombustibles. Un tabac combustible, c'est-à-dire suffisamment pourvu en sels de potasse, ne pourra être produit que par un terrain où la potasse sera en quantité suffi-

sante pour saturer les acides organiques élaborés par la plante. Cela posé, on comprend comment la combustibilité peut être très-variée chez des sujets appartenant à la même espèce de tabac et venus sous le même climat; c'est que la quantité de potasse contenue dans le sol est elle-même variable dans deux champs contigus, non-seulement à cause de la diversité de nature et de proportions des éléments minéraux qui constituent le sol, mais encore à cause de la diversité des engrais.

La conséquence pratique de ces observations se déduit d'elle-même; il faut introduire dans le sol pauvre en alcali les amendements ou les engrais les plus riches en potasse qu'on pourra se procurer. Un champ ayant été ainsi amendé, sera-t-on assuré qu'il produira du tabac combustible? En chimie, on ne doit attester que les faits expérimentés. Mais, si en vertu de ce principe, je ne veux pas être affirmatif, je puis rappeler du moins ce que chacun sait, d'ailleurs, que c'est une règle élémentaire en agriculture de fournir à la terre les éléments qu'elle doit transmettre aux récoltes, quand on peut craindre qu'elle ne s'épuise; que le chaulage, le marnage, l'emploi des cendres de bois, des cendres de tourbe, des charrées, des os, de divers résidus de l'industrie, a pour but de restituer au sol la chaux, la potasse, le phosphate, enlevés par des cultures précédentes; que M. Boussingault, dans son travail sur la culture du tabac en Alsace, calculant l'engrais à donner aux champs, fait entrer en ligne de compte la quantité de potasse présumée nécessaire d'après l'analyse de la plante..... Il est donc infiniment probable qu'une terre pauvre en alcali, mais convenablement amendée, produira des tabacs suffisamment riches en potasse, c'est-à-dire combustibles.

Maintenant se présente la question de savoir si la forme sous laquelle la potasse sera donnée au sol est indifférente, c'est-à-dire si l'alcali pourra être engagé en combinaison avec un acide quelconque, sous la seule condition que la combinaison soit soluble, ou bien si quelque sel conviendrait mieux que tout autre. On ne connaît pas assez les réactions qui se passent au sein de la terre et par lesquelles celle-ci fournit à la plante ses matériaux minéraux, pour résoudre cette question sans sortir du laboratoire. On ne peut arriver à la solution que par la voie de l'expérience agricole aidée de l'analyse. Toutefois, ce que nous savons, quant à la combustibilité, sur le rôle des sels organiques de potasse, engagerait *à priori* à préférer l'emploi des amendements dans lesquels la potasse serait plus particulièrement à l'état de carbonate, de silicate ou de nitrate. Absorbé à ces états, l'alcali sera immédiatement propre à former, avec les acides organiques élaborés par le tabac, les sels qu'on recherche, tandis que l'emploi de sulfate ou de chlorure pourrait bien introduire dans la plante une plus forte dose des acides sulfurique ou chlorhydrique, qui, neutralisant une quantité équivalente de potasse, diminueraient proportionnellement la quantité des sels organiques alcalins.

Quant au choix des amendements ou engrais riches en potasse, il dépend évidemment de l'analyse et des ressources des localités. Je ne puis rien dire de général à cet égard, puisque la pratique seule doit guider le planteur en pareille matière ; la question, d'ailleurs, se complique de celle des assolements.

Les frais d'amendements potassiques seraient couverts amplement, je l'espère, par la plus value que leur devrait la récolte devenue combustible. Il est probable que la

combustibilité ne serait pas le seul résultat atteint et que la qualité générale du tabac serait améliorée. En effet, si on dresse deux listes, l'une de tabacs riches en potasse Havane, Brésil, Alsace, Kentucky, Virginie, Maryland, Hongrie ; l'autre de tabacs pauvres en alcalis, et éminemment calcaires, Lot, Lot-et-Garonne, Ille-et-Vilaine, Bouches-du-Rhône, Algérie, et si l'on compare ensuite les qualités physiques des tabacs des deux listes, ne semble-t-il pas que les feuilles appartenant à la première, sont plus fines, plus souples, développent en brûlant un meilleur parfum que celles de la deuxième. Ne semble-t-il pas encore que la nicotine est moins abondante chez les premiers, ce qui les rend plus propres à la fabrication du scaferlaty ou des cigares, tandis qu'elle atteint des proportions considérables dans les tabacs calcaires, ce qui les rejette dans la fabrication de la poudre. Ne résulterait-il pas de ces comparaisons qu'en amendant les sols avec les engrais potassiques, on obtiendrait, outre la combustibilité, une amélioration des caractères physiques et une aptitude plus grande à l'emploi de tabac à fumer, but essentiel que l'Administration se propose aujourd'hui, en étendant l'autorisation de planter à plusieurs départements.

L'extension de la culture indigène me conduit à envisager une nouvelle application de mon premier travail. Je suppose que les anciens planteurs refusent d'amender leur sol, reculant devant la dépense ou demeurant dans l'incrédulité dans les résultats ; j'admets même que l'amendement à un prix rémunérateur soit difficile et même impossible dans certaines localités, déshéritées de prairies et, par suite, d'engrais animaux, privées des ressources d'industrie..... et qu'ainsi les idées que je

viens de développer demeurent sans application de la part des planteurs. L'Administration, du moins, pourra les mettre à profit dans le choix de nouveaux départements où elle autorisera les plantations.

En effet, il lui sera facile : 1° de faire analyser les sols de diverses localités d'un département et de reconnaître s'ils renferment les éléments minéraux qui, par leur décomposition lente, produisent de la potasse, et la restituent à la terre au fur et à mesure des besoins des récoltes ; 2° de connaître les ressources des localités en amendements alcalins, la nature des engrais et les usages des cultivateurs, quant à l'emploi des fumiers ; 3° de déterminer les quantités de potasse dans les tabacs récoltés, à titre d'essai, dans ces localités. Ces renseignements prendraient une part importante dans les considérations qui guident l'Administration dans ses choix.

Résumé.

Qu'il me soit permis, en terminant, de présenter, sous forme de résumé, le programme des expériences suggérées par les observations qui précèdent.

Expériences pour démontrer l'efficacité des amendements potassiques, et rechercher les meilleurs. — Choisir un champ qui n'a encore produit que des tabacs incombustibles (dans le département du Lot ou des Bouches-du-Rhône), — analyser le sol, — diviser le champ en parcelles, dont chacune recevra des doses déterminées d'amendements ou d'engrais différents, et préalablement analysés. Cultiver des tabacs dans ces diverses parcelles, après récolte, analyser les tabacs et le sol, et constater le degré de combustibilité, ainsi que les autres qualités des produits.

Cette expérience fondamentale pourra être variée de plusieurs manières, en introduisant de nouvelles données, telles que l'espacement des plans, le nombre des feuilles, l'espèce des tabacs.....

Autre expérience pour démontrer que les tabacs les plus combustibles viennent actuellement dans les terrains les plus riches en potasse. — Recueillir, au moment du repiquage des plants, des échantillons des sols dans un grand nombre des localités de la France, analyser ces échantillons, en s'attachant principalement à déterminer l'alcali assimilable ; recueillir, au moment de la récolte, des échantillons, du tabac venu sur ces sols, les analyser, comparer les doses de potasse contenue dans les tabacs et les sols. De ces comparaisons surgiraient probablement des faits instructifs et inattendus.

Expériences pour édifier l'Administration sur la teneur en potasse des sols ou des engrais d'un département où elle se propose d'autoriser la culture. — Analyser divers échantillons des sols et des engrais au point de vue de la détermination de la potasse ; analyser les tabacs récoltés à titre d'essai.

3e MÉMOIRE SUR LA COMBUSTIBILITÉ (1859).

Dans mon premier Mémoire sur la combustibilité du tabac, j'ai fait voir que cette précieuse propriété devait dépendre principalement des quantités de potasse que le sol pouvait mettre à la disposition du tabac pendant la végétation.

Cette conclusion, appuyée sur des déductions logiques et sur l'observation des pratiques agricoles, avait, cepen-

dant, besoin d'être vérifiée par l'expérience. J'ai dû, en conséquence, entreprendre des essais de culture démonstratifs, dont le programme était tout tracé : il s'agissait de cultiver des tabacs de même espèce dans des conditions identiques, en ne faisant varier que la richesse du sol en potasse, d'analyser les récoltes et de comparer leurs degrés de combustibilité.

Le présent Mémoire contient : la relation des essais faits dans cette direction en 1859 ; l'analyse des tabacs récoltés et leur appréciation au point de vue de la combustibilité ; enfin, des conclusions sur l'exactitude des hypothèses émises antérieurement et quelques observations nouvelles dignes d'intérêt.

Semis. — Le 20 mai 1859, j'ai mis à germer des graines de Pas-de-Calais ; j'étais fort en retard, néanmoins, évaluant à 6 ou 7 semaines la durée des semis, et à 90 jours celle de la plantation, je pouvais compter récolter vers le milieu d'octobre et obtenir des produits murs, si la saison m'était favorable. L'été ayant été exceptionnellement chaud, mes espérances ont été heureusement réalisées.

Empotage des plants. — Les germes ont paru après cinq jours ; j'ai semé alors les graines dans un mélange de terreau et de terre de jardin. Vers le 20 juin, chacun des jeunes plants a été repiqué dans un pot en terre d'un litre environ, rempli du même mélange. Cet empotage me garantissait plusieurs avantages.

Isolés, les plants devaient acquérir un développement plus rapide, je n'étais pas encore fixé sur le choix d'un champ de culture. Je devais être décidé par les analyses assez délicates des divers terrains que j'avais en vue. Ces

analyses et la préparation convenable du champ exigeaient un espace de temps pendant lequel mes plants, laissés en semis, auraient pu dépasser le degré de croissance convenable au repiquage et souffrir, d'ailleurs, dans un espace trop resserré. L'empotage des plants me donnait des délais nécessaires et me garantissait, d'ailleurs, la reprise en pleine terre.

Choix du terrain. — Le terrain de ma plantation devait naturellement être pauvre en potasse, condition présumée de l'incombustibilité des produits. Si des fractions de ce terrain, engraissées par des sels potassiques, donnaient des tabacs combustibles, tandis que d'autres, non engraissées de la sorte, en produisaient d'incombustibles, mes opinions se trouvaient parfaitement établies par l'expérience.

Le terrain choisi était situé dans la commune de Boulogne, près Paris. Inculte depuis plusieurs années, pendant lesquelles il avait servi d'étendoir à un blanchisseur, il avait reçu, au commencement de 1859, un labour superficiel et on y avait cultivé sans engrais des haricots.

Au sujet de la potasse.—Sa teneur en potasse soluble, autant qu'on peut en juger par un lavage méthodique et prolongé, était de 18 mg. par kilog., proportion très-faible et évidemment insuffisante pour du tabac ; en effet, en évaluant à 30 cent. la profondeur du labour, à 1/3 de mètre carré la superficie de terrain occupé par un plant (30,000 plants à l'hectare), et à 1^{k},6 le poids d'un litre de terre, on trouve que chaque pied de tabac devait végéter dans 158 kilog. de terre contenant 2^{g},8 de potasse. Or, un plant de tabac pèse, après dessiccation, 150 gr. ; en admettant donc que tout l'alcali du terrain passât dans la plante (ce qui n'a jamais lieu), celle-ci ne pouvait

contenir que 2g,8 de potasse pour 150 grammes, soit 1,9 p. 0/0, proportion très-faible.

L'analyse des parties solubles du terrain a prouvé qu'il contenait très-peu de sulfates, peu de chlorures.

L'analyse par lévigation a donné les résultats suivants :

100 de terre séchée à 160° contiennent :

Gravier . .	5,59				
Sable . . .	42,61	Sable siliceux.	34,00		
		Sable calcaire.	3,61	Carbonate de chaux. .	6,31
				Magnésie, fer, acide phosphorique, silice	2,30
Terre fine.	51,67	Sable fin.. . .	10,58		
		Argile	24,68		
		Calcaire.. . .	16,41	CaO, CO^2.	13,64
				Silice.	0,18
				Magn., fer, phosph. .	2,69
	100,27				

Comme on le voit, cette terre était argilo-calcaire, et passablement compacte.

Préparation du terrain. — On fut obligé de le défoncer au pic, à une profondeur de 30 centimètres. On sait qu'une terre, ainsi défoncée, n'acquiert pas immédiatement toute sa fécondité, pour deux motifs : l'aération, de trop fraîche date, n'a pas produit tout son effet; la terre peu travaillée ne possède pas l'état de division si favorable au développement des racines. Mais ces imperfections m'ont paru secondaires, alors que mon but était d'obtenir des tabacs de combustibilité variée, et non pas de produire les plus belles récoltes possibles; elles n'ôtaient pas, d'ailleurs, à mes essais, leur caractère essentiel de comparabilité.

Le terrain a été divisé en 12 carrés, ayant tous la même superficie de 3 mètres carrés, et bordés de planches enfoncées en terre à 25, 30 centim. de profondeur.

Chaque carré devait recevoir 9 plants, soit 3 par mètre (ce qui correspond à 30,000 par hectare).

Choix des engrais. — Ces préparatifs terminés, il s'agissait de fumer. On sait que les engrais peuvent être considérés sous divers points de vue, soit comme sources d'azote, soit comme sources d'acide carbonique, de phosphates, de sels calcaires, alcalins.... Un engrais complet, qui fournit à lui seul tout ce que la plante peut tirer du sol, ne m'aurait point convenu, car il aurait apporté de la potasse dans les carrés où je n'en voulais pas mettre; j'ai donc eu recours à des engrais incomplets, mélangés selon mes vues; c'étaient : 1° de la chair musculaire séchée et pulvérisée, engrais *azoté* par excellence, riche en phosphate de chaux, mais ne renfermant que des quantités négligeables de potasse; 2° du terreau, qu'un lavage préalable avait débarrassé de sels alcalins, et qui devait remplacer, comme source d'acide carbonique, la paille du fumier d'étable (cette matière ne contenait que 1/4000 de sels alcalins); 3° enfin, divers sels de potasse, chlorure, sulfate, carbonate, nitrate, silicate, des chlorures de calcium et de magnésium.

J'ai à peine besoin de justifier la diversité des sels potassiques dont j'ai essayé l'effet. N'était-il pas important de savoir si la nature du composé salin, offert au tabac, était indifférente, ou bien si telle combinaison produisait un meilleur résultat que telle autre? Prenons, par exemple, le chlorure de potassium. Si la plante absorbait à la fois le chlore et le potassium qui le composent, la combustibilité ne devrait guère gagner, car le degré d'alcalinité des cendres demeurerait le même; mais si la plante assimilait le potassium en relégant le chlore dans le sol, la combustibilité devait être augmentée.

Quant aux chlorures de calcium et de magnésium, ces sels, apportant aux plantes un acide minéral et point de potasse, devaient exalter, dans les récoltes, le défaut de combustibilité.

Répartition des engrais. — Le carré n° 1 n'a reçu ni engrais, ni sel.

Tous les autres ont reçu 1 kil. de chair musculaire (soit 3,333 kilog. à l'hectare) et 6 kilog. de terreau humide, soit 3^{k},5 de terreau sec (soit 11,600 kilog. à l'hectare).

Le carré n° 2 n'a reçu aucun sel.

Tous les suivants en ont reçu. Le tableau ci-après indique la nature et la quantité des sels, ainsi que les quantités de potasse, de chaux et d'acides rapportées à l'hectare.

NUMÉROS des carrés.	SELS.		QUANTITÉS RAPPORTÉES A L'HECTARE.				
	Nature.	Quantité.	Sels.	Acide sulfuriq.	Acide chlorhy.	Acide nitrique	Potasse réelle.
1	»	»	»	»	»	»	»
2	»	»	»	»	»	»	»
3	Sulfate potasse.	200^{g}	666^{k}	306^{k}	»	»	360^{k}
4	Chlorure potassium.	171	570	»	271^{k}	»	360
5	Nitrate potasse.	232	773	»	»	413^{k}	360
6	Carbonate potasse.	795	265	»	»	»	180
7	— —	159	530	»	»	»	360
8	— —	318	1060	»	»	»	720
9	Chlorure calcium.	127	432	»	»	»	»
10	Chlorure magnésium	64	213	»	»	»	»
11	Silicate potasse.	150	500	»	»	»	110
12	— —	300	1000	»	»	»	120

Tous les sels, à l'exception du silicate, ont été employés à l'état de solution; on a procédé de la manière

suivante : la chair musculaire et le terreau, destinés à un carré, étaient mélangés, puis arrosés avec la dissolution saline, et mélangés une deuxième fois. Dans le cas des silicates, sels presque insolubles, les trois ingrédients ont été mêlés de suite. L'engrais ainsi composé était répandu également sur le carré et enfoui à la bêche.

Plantation. — C'est le 17 juillet que les 12 carrés ont été fumés ; le même jour, les plants ont été dépotés et mis en pleine terre. Leur développement, plus avancé que celui des plants ordinaires au moment du repiquage, offrait naturellement des inégalités ; aussi pour les distribuer équitablement entre les 12 carrés, on les classa en 9 séries formées chacune de 12 plants égaux ; chaque série fournit ensuite un plant à chaque carré.

Les plants ont été arrosés à leur pied au moment de la transplantation : un orage violent, survenu à propos, le lendemain, rendit à la terre bouleversée à diverses reprises, sous un soleil brûlant, et passablement desséchée, une salutaire humidité.

Les soins en usage ont été donnés à la plantation pendant sa durée ; binage, buttage, écimage (le 14 août), ébourgeonnements fréquents.... très-peu d'arrosages, tantôt partiels, tantôt généraux, nécessités par une sécheresse exceptionnelle ; les plants portaient presque tous 12 feuilles, quelques-uns 11 ou 13.

Récolte. — Le 7 octobre, la plupart des tabacs étant à peu près mûrs, et le temps refroidi et passé à la pluie continue, ne promettant aucun profit à laisser les tabacs sur pied, on procéda à la récolte en coupant les tiges ras de terre, et liant ensemble celles qui appartenaient à un même carré ; on transporta le tout à la manufacture où les tiges furent dépouillées et les feuilles enfilées sur

midité.

NUMÉROS.		APPRÉCIATION DE LA COMBUSTIBILITÉ.	
1		1obe charbonne beaucoup, ne garde pas le feu. . . .	Presque incomb.
2		— —	—
3		2obe ne charbonne pas, garde très-bien le feu plus de 3'.	Très-combust.
4		1obe charbonne un peu, garde à peine le feu pendant 1'	Peu combust.
5		2obe ne charbonne pas en pleine combustion après 3'.	Très-combust.
6		1obe charbonne un peu, garde le feu 3'	Combustible
7		2 — —	—
8		2obe ne charbonne pas, bien allumé après 3'. . . .	Très-combust.
9		1 one charbonnée très-étendue	Absol. incomb.
10		— —	—
11		1obe charbonne un peu, garde le feu 1' 1/2	Médioc. comb.
12		1obe charbonne un peu, garde le feu plus de 2'. . . .	Passabl. comb.

(1) Le t le point de départ est la réduction en cendres e et de chlore, elle dissipe même de la potasse. er les bases minérales, en les combinant avec des elle est développée dans mon cours.

où les tiges furent dépouillées et les feuilles en

›s ficelles qu'on tendit dans un grenier chauffé. Au ›ut de 6 semaines, les feuilles étaient sèches; chacune ›s 12 séries correspondant aux 12 carrés, fut divisée ı 2 parts : l'une destinée à l'analyse ; l'autre réservée ›ur être roulée en cigares ; les premières parts, écotées . réduites en poudre furent enfermées dans des flacons ; s deuxièmes, après une légère humectation, furent pla- ›es dans une caisse doublée d'étain, qui fut exposée ›ur et nuit à une température de 18 à 24° pendant trois ıois. De temps en temps, la caisse était ouverte, les ta- acs aérés et au besoin humectés. Cette maturation pro- uisit un excellent effet, et les feuilles, passablement ›rtes d'abord, prirent une couleur de maturité assez ›anche.

Les deux tableaux ci-joints présentent : les résultats de analyse des principes minéraux des 12 tabacs ; — l'ap- réciation des cigares au point de vue spécial de la com- ustibilité. Les proportions de plusieurs principes orga- iques, tels que la nicotine, l'ammoniaque, les acides rganiques.

TABLEAU N° 2.

Numéros.	Nicotine.	Ammoniaque.	Acides				Résines.	Ligneux.
			Malique.	Citrique.	Pectique.	Oxalique.		
1	826,6	39	»	»	»	»	548	[illegible]61,5
2	894,9	44,8	»	»	»	»	524,5	671,5
3	805,4	47,8	»	»	432	»	583,5	684,5
4	796	39	»	»	420	»	580	634,5
5	765,4	46,5	»	»	453	»	600	646,5
6	878,4	33,6	»	»	434	»	566	611,5
7	843,1	43,2	»	»	457	»	549	615
8	826,6	47,3	»	»	483	»	550	608,5
9	826,6	36,9	»	»	427	»	»	653,5
10	800,7	36,7	»	»	431	»	»	617
11	798,3	37,6	»	»	475	»	»	640
12	817,2	45,7	»	»	538	»	»	634

Du tableau 1 résulte tout d'abord une conclusion capitale : les sols qui n'ont pas reçu de potasse (1, 2, 9, 10) ont produit des tabacs incombustibles.

Les sols qui ont été pourvus de potasse (3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12) ont donné des tabacs tous combustibles, mais à des degrés divers.

Ainsi se trouvent vérifiées par l'expérience les déductions théoriques, présentées dans mes précédentes communications, sur l'importance des engrais alcalins au point de vue de la combustibilité.

Passons à des observations de détail qui ne manquent pas d'intérêt.

Les quantités d'alcali contenues dans les tabacs 1, 2, 9, 10, sont bien au-dessous des plus faibles que j'ai

jamais trouvées dans les tabacs les plus mal partagés ; et les tabacs 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, cultivés dans des sols que j'avais pourvus d'alcali, sont loin eux-mêmes d'y avoir puisé toute la potasse que comporte l'espèce du Pas-de-Calais, dans laquelle M. Beauchef a trouvé environ 4 p. 0/0 de cette base. Il est très-probable que l'argile du sol, lavée depuis plusieurs années par les eaux pluviales, et privée par elles des sels solubles dont elle est ordinairement le dépositaire, s'est emparée des sels de potasse qu'on a confiés au sol, et ne les a cédés aux racines qu'en faible quantité. On sait, en effet, qu'une terre argileuse, pauvre, absorbe pour son propre compte et dissimule en quelque sorte les premiers engrais qu'elle reçoit jusqu'à ce qu'elle ait atteint une saturation normale.

Les tabacs 4, 9, 10, qui ont végété dans des sols pourvus de chlorures, contiennent 3 à 4 fois plus de chlore que les autres. Ainsi, le tabac assimile volontiers ce corps; si maintenant, on se rappelle que les acides sulfurique et chlorhydrique nuisent à la combustibilité, en se combinant à la potasse, aux dépens des acides organiques, on conclura que l'abondance du chlore dans un sol sera défavorable, et qu'il conviendra d'éviter autant que possible les engrais chlorurés. L'appréciation de la combustibilité des tabacs 4, 9, 10, conduit à la même conséquence ; nous voyons que les deux derniers sont absolument incombustibles, et que le premier ne l'est guère, bien qu'il ait reçu de la potasse en même temps que du chlore.

Le tabac 3, auquel le sol a offert du sulfate de potasse, nous mène à une conclusion bien différente, quant à l'acide sulfurique : ce tabac est le plus riche de tous en

potasse, et ne renferme, cependant, pas plus d'acide sulfurique que les autres. Ainsi, l'alcali du sulfate a été assimilé et l'acide éliminé, fait entièrement analogue à celui que M. Boussingault a constaté au sujet du sulfate de chaux, dans ses recherches sur le plâtrage. Ce savant illustre a reconnu qu'une récolte de trèfle plâtré ne contient pas plus d'acide sulfurique que celle de trèfle non plâtré, mais renferme deux fois plus de chaux. Le sulfate est donc une des meilleures formes sous laquelle l'alcali puisse être présenté au tabac.

Il y a plus : la comparaison des quantités de potasse contenues dans les numéros 3, 4, 5, 7, cultivés sur des sols qui renfermaient, sous forme de divers sels, les mêmes proportions d'alcali, assigne l'avantage au sulfate, sous le rapport du maximum d'alcali assimilé, viennent ensuite le carbonate, le nitrate et le chlorure ; hâtons-nous de dire que ces résultats ont besoin d'être confirmés par de nouvelles expériences, avant d'être tenus pour constants.

Les dosages de chaux et de magnésie fournissent une observation générale : la proportion de ces deux terres augmente, lorsque celle de la potasse diminue, et diminue, quand celle de la potasse croît.

Le tableau n° 2 présente des taux p. 0/0 de nicotine vraiment extraordinaires ; cette base atteint dans le n° 2, qui renferme 10 p. 0/0 d'humidité, la proportion de 8,95 p. 0/0, soit 9,94 dans le tabac sec. Aucune espèce de tabac n'avait encore donné un tel chiffre : aussi les cigares sont-ils d'une force exceptionnelle ; un dégustateur aguerri peut à peine en fumer un en entier. L'abondance de la nicotine, en face de la pauvreté en potasse, *tendrait à confirmer* une partie des observations que j'ai

présentées dans mon dernier Mémoire, savoir : les tabacs potassés sont, en général, doux et d'un feuillage fin ; les tabacs calcaires sont forts et leur tissu est grossier.

Mais nous ne voyons pas que les nos 3, 5, 8, qui renferment deux fois plus de potasse que les nos 1, 2, 9, 10 contiennent pour cela moins de nicotine : la proportion de base organique aurait-elle été exagérée dans les nos 3, 5, 8, malgré l'influence contraire de la potasse, par l'abondance des engrais azotés ? Des essais ultérieurs apporteront peut-être quelque lumière sur cette question. Quant à l'influence de la potasse sur la finesse du feuillage, l'examen de mes tabacs confirme ce qui a été précédemment observé : les nos 3, 5, 8, 12 présentent, sous ce rapport, une supériorité évidente sur les nos 1, 2, 9, 10.

Les dosages des matières organiques, consignés dans le tableau no 2, établissent peu de différence entre les divers numéros ; ceux-ci paraissent présenter à peu près la même composition immédiate : *le caractère qui les différencie véritablement, c'est la combustibilité.*

ESSAIS DE CULTURE DE 1860.

Les essais de culture que M. Schlœsing a exécutés en 1860, ont eu pour but principal la recherche des causes qui influent sur le développement de la nicotine, c'est-à-dire sur la force du tabac. L'auteur a suivi dans leur exécution la méthode rationnelle, qui consiste à diviser la plantation en plusieurs lots, et à faire varier les conditions de culture, de telle sorte qu'un lot ne diffère de

son voisin que par une seule condition, dont l'influence peut alors apparaître clairement.

Dans ses essais de 1860, M. Schlœsing s'est proposé d'étudier les questions suivantes :

1° Quantité et nature des engrais azotés. — Les quantités d'azote mises à la disposition des tabacs par les engrais et la nature des combinaisons dans lesquelles cet azote était engagé. L'étude de ces deux conditions présentait un grand intérêt, car la nicotine étant une substance azotée, il était permis de supposer que les engrais azotés favoriseraient sa production.

2° Quantité de potasse. — Les quantités de potasse que les tabacs rencontrent dans le sol. Il importait d'examiner ce point, pour résoudre la question de savoir si, réellement, la proportion de nicotine varie en sens inverse de celle de la potasse, ce qui semble résulter de l'analyse des tabacs potassés et des tabacs calcaires. Une autre question digne d'intérêt devait être éclairée en même temps, à savoir si l'accroissement du taux de potasse produit un accroissement de finesse des feuilles, ainsi que M. Schlœsing l'a constaté dans de précédents essais.

3° Espacement des plants. — L'espacement des plants ou leur nombre par hectare. On sait parfaitement qu'entre certaines limites de distance, les plantes sont d'autant plus robustes qu'elles sont plus éloignées, et ont ainsi plus de terre, plus d'air et plus de soleil. Le tabac ne fait pas exception à cette règle ; les feuilles des plants placés à un mètre de distance, sont plus larges, plus épaisses, partant plus lourdes, que celles des plants plus rapprochés; mais il ne découle de là, *à priori*, *aucune conséquence*, quant à la proportion de nicotine

par cent de feuilles sèches. Les plants très-distancés pourraient contenir beaucoup plus de nicotine que des plants très-serrés, sans que, pour cela, le taux de cette base pour cent de feuilles sèches soit plus fort chez les premiers que chez les derniers; il convenait donc d'étudier, au point de vue de la proportion de nicotine, l'influence du nombre de plants par hectare.

4° Nombre de feuilles par plant. — Le nombre de feuilles laissées sur les plants au moment de l'écimage. Les planteurs n'ignorent point que les feuilles laissées sur un plant sont d'autant plus grandes et plus lourdes qu'elles sont en nombre moindre ; les réflexions précédentes sur la richesse réelle en nicotine des plants plus ou moins espacés, sont applicables aux plants à nombre de feuilles variable.

5° Variété des espèces. — Des variétés très-diverses, cultivées dans des conditions identiques, produisent-elles des feuilles également riches en nicotine, ou bien, les graines des tabacs légers donnent-elles des feuilles plus légères que des graines des tabacs forts? En d'autres termes, la force du tabac dépend-elle uniquement du terrain, des engrais, du climat...., indépendamment de la graine; ou bien la première génération, sinon la suivante, issue d'une graine, conserve-t-elle, sous le rapport de la force, une ressemblance plus ou moins rapprochée avec la variété mère?

5° Position des feuilles sur la tige. — On sait que les feuilles de pied sont plus légères que celles du milieu, qui sont à leur tour plus légères que celles de couronne; mais on ignore si le taux p. 0/0 de nicotine varie dans ces feuilles; M. Schlœsing s'est proposé de le chercher et, dans le cas d'une variation, d'en déterminer l'étendue.

7° Degré de maturité. — Rechercher si la proportion

de nicotine des feuilles sèches est constante à toute époque de la végétation; dans ce cas, la force du tabac sera la même, quel que soit le degré de maturité; si, au contraire, cette proportion est variable, il importe de connaître la loi de la variation, car on pourra être conduit à hâter ou à retarder la récolte.

A tous les points de vue, ces questions sont très-importantes; mais elles acquéraient un intérêt tout spécial en 1860, au moment où l'administration s'efforçait de pousser la production de la culture indigène vers les qualités légères, destinées à la fabrication des tabacs à fumer.

Sans perdre de vue l'objet principal de ses essais, l'auteur a profité de l'occasion qu'ils lui ont offerte pour toucher à quelques questions d'un autre genre; ainsi, il a récolté, de 20 en 20 jours, des plants d'Alsace, qu'il destine à une analyse complète, afin de connaître les variations de proportion qu'éprouvent les divers principes immédiats du tabac durant le cours de la végétation.

Enfin, M. Schlœsing a déterminé le taux de nicotine dans les feuilles de porte-graines pour les comparer à ceux des tabacs écimés.

Le travail du savant directeur de l'École d'application des tabacs est divisé en deux parties : dans la première, il décrit ses essais; dans la deuxième, il rapporte les résultats obtenus, et les conclusions qui en découlent.

PREMIÈRE PARTIE.

Nous allons d'abord présenter, d'après l'auteur, le programme de ses essais; il s'agissait d'étudier les conditions suivantes: quantité et qualité des engrais au point de vue *spécial de l'azote*, quantité de potasse, quantité de plants *par hectare*, quantité de feuilles par plants, position des

feuilles sur la tige, influence du degré de maturité sur la proportion de la nicotine, variétés des espèces. Le champ d'expériences devant être divisé en un certain nombre de lots, M. Schlœsing prit tout d'abord le parti de ranger ceux-ci en autant de groupes qu'il y avait de questions à l'étude.

PREMIER GROUPE.

Azote variable. — La condition variable, dans le premier groupe, est l'azote. Elle varie de deux manières, par la quantité, par la qualité. Pour étudier la quantité, l'auteur a donné, à quelques lots, des doses différentes d'un fumier composé par parties égales de fumier de vache et de fumier de cheval. Ces deux fumiers dataient de 8 mois et étaient dans un état de décomposition passablement avancé, à en juger par la couleur brune et la friabilité des pailles ; ils furent mêlés avec soin. M. Schlœsing a admis que le mélange contenait en azote le taux habituel de cette sorte d'engrais, lequel, eu égard à l'humidité absolue du fumier, 0,66 p. 0/0, a été porté à 0,6 p. 0/0 ; mais il a dû déterminer avec soin la proportion de potasse, car la quantité de ce corps varie beaucoup dans les fumiers, et, d'ailleurs, avec l'obligation de donner aux parcelles des doses inégales de potasse, il devait calculer les quantités de cet alcali contenu dans les diverses doses de fumier, afin de déterminer le complément de potasse à ajouter à chaque dose, pour arriver à une somme constante. Quant à la qualité des engrais azotés, on l'a fait varier en employant comparativement des doses équivalentes de sels ammoniacaux, de nitrate, de fumier, de chair musculaire... ; les nombres contenus dans le tableau suivant indiquent, sans nécessiter une plus longue description, les conditions des lots du premier groupe.

Nos des lots.	CONDITIONS CONSTANTES.		CONDITIONS VARIABLES.	
		Potasse.		
1		433^{k} dans 800^{k} sulf. potasse.	QUANTITÉ D'AZOTE.	0 azote.
2		108^{k} — 23,500^{k} fumier. 325 — 400^{k} sulf. potasse. 433^{k}		140^{k},7 azote dans 23,500^{k} fumier.
6	30,000 pieds par hectare. 433 kilogr. de potasse par hect.	217^{k} — 47,000^{k} fumier. 216 — 400^{k} sulf. potasse. 433^{k}		281^{k} azote dans 47,000^{k} fumier.
2	10 feuilles par pied.	433^{k} — 94,000^{k} fumier.		563^{k} azote dans 94,000^{k} fumier.
4		433^{k} — 800^{k} sulf. potasse.	QUALITÉ D'AZOTE.	494^{k} azote dans 2,645^{k} sulf. ammoniaq.
5		433^{k} — —		563^{k} azote dans 4,333^{k} chair de cheval.
17		433^{k} — —		563^{k} azote dans 3,290^{k} nitr. chaux sec.
18		433^{k} — —		494^{k} azote dans 2,645^{k} sulf. ammon. et 470^{k} guano des îles Backers.

Observations sur le degré de fumure. — La fumure des lots 3, 4, 5, 17, 18 paraîtra sans doute considérable; elle l'est, en effet : comme il s'agissait de reconnaître les influences respectives de divers engrais azotés, on a forcé à dessein les doses, afin d'exalter les effets et d'en mieux saisir les différences ; d'ailleurs, il ne faut pas oublier qu'en divers pays de culture, où la rotation des récoltes embrasse cinq années, le tabac est l'une des plantes cultivées en première sole, après une fumure *très-abondante*, dont l'effet doit s'étendre sur la rotation entière.

La quantité d'azote donnée aux lots 4 et 18 à l'état de sulfate d'ammoniaque, est un peu inférieure à celle que les lots 3, 5, 17 ont reçue. Cette différence est le résultat d'une erreur de calcul, peu regrettable, d'ailleurs, et reconnue plus tard, quand il n'était plus temps de rétablir l'équivalence exacte des diverses doses. C'est ici le lieu de rappeler que des engrais azotés, théoriquement équivalents, c'est-à-dire renfermant une même quantité d'azote, cessent de l'être en réalité, quand on compare leurs actions sur une seule récolte ; un engrais tel que le sulfate d'ammoniaque, le nitrate...., met tout son azote de suite à la disposition des végétaux, tandis que le fumier, dont la décomposition dure des années, est une source d'azote continue, mais lente. L'équivalence, calculée sur la proportion d'azote, est donc parfaitement illusoire, et il faut la considérer uniquement comme *un point de départ pour la comparaison des effets des divers engrais ;* j'ajoute, dit l'auteur, que cette comparaison est toujours rendue bien difficile par la complication qu'y apporte *l'état de fertilité du sol*, état qu'on peut présumer, mais qui a échappé jusqu'ici à une analyse exacte.

Sur l'équivalence des engrais potassés. — Il y a aussi une certaine incertitude sur la réalité de l'équivalence des doses de potasse. En effet, dans un lot, cette base est en totalité engagée dans du fumier, dans plusieurs autres, elle est en totalité à l'état d'un sulfate simplement dissous dans le sol ; dans d'autres, enfin, elle est en partie sous le premier état, en partie sous le second. On peut se demander avec raison si du fumier qu'il est impossible de mêler intimement avec de la terre et dont les débris organiques emprisonnent des sels potassiques, peut être assimilé comme source immédiate d'alcali à un équivalent d'un sel bien mêlé à la terre et non abrité par des tissus végétaux. M. Schlœsing ne le pense pas et il est porté à croire qu'à l'égard des quantités de potasse, les parcelles mises en expérience n'ont pas été placées dans des conditions identiques. L'analyse fixera les idées à cet égard ; elle seule fera connaître si les tabacs récoltés dans les lots qui ont reçu exclusivement du sulfate de potasse ont assimilé une proportion plus considérable d'alcali que ceux récoltés dans les lots simplement fumés. S'il en est ainsi, il faudra admettre que, dans les premiers lots, il y avait, en effet, une quantité de potasse immédiatement assimilable plus grande que dans les seconds.

Sur une action hypothétique des phosphates. — Le lot 18 a reçu les mêmes doses d'engrais que le n° 4, et, de plus, une dose d'un guano terreux provenant des îles Backers et Jarvies, peu riche en azote, mais extrêmement riche en acide phosphorique assimilable. Voici quelle a été la pensée qui a présidé à l'institution de cette expérience : on sait que les matières azotées de l'organisation végétale, albumine, légumine, caséine..., et les

phosphates ont entre eux des relations intimes ; leurs proportions varient chez les végétaux dans le même sens et sont, si on peut le dire, solidaires. Il y avait donc lieu d'examiner si, étant donnée à du tabac une certaine quantité d'azote à convertir en matières azotées et en nicotine, la présence de phosphates abondants déterminerait une production plus considérable de matières azotées, au détriment de la production de nicotine, et si, par suite, le tabac ne serait pas moins fort.

DEUXIÈME GROUPE.

Potasse variable. — La condition variable dans ce groupe est la proportion de potasse. Si l'on se reporte aux essais antérieurs sur la combustibilité (1), on verra que le sulfate de potasse se comporte, en tant qu'engrais, vis-à-vis du tabac, exclusivement comme une source d'alcali, et que les plants produits par un sol engraissé avec du sulfate d'ammoniaque ne contiennent pas plus d'acide sulfurique que les plants récoltés dans un sol amendé par le carbonate ou par le silicate de la même base.

Se fondant sur ce fait très-intéressant, M. Schlœsing a eu recours, uniquement pour les essais du deuxième groupe, à l'emploi du sulfate de potasse, ajouté au sol à des doses différentes. Les parcelles ont reçu, d'ailleurs, la même quantité de fumier (vache et cheval), on leur en a donné à raison de 47,000 kilog. par hectare, fumure déjà convenable, mais qui ne représente pas une quan-

(1) Voir 3e *Mémoire sur la combustibilité*, p. 31 et 33.

tité de potasse assez grande pour masquer l'influence de l'alcali que M. Schlœsing comptait ajouter.

Le tableau suivant représente les conditions de culture du 2e groupe :

Nos des lots.	CONDITIONS constantes.		CONDITIONS VARIABLES.		
6		POTASSE.	217k contenus dans 47,000k fumier.		
7	80,000 pieds à l'hect. 10 feuilles par pied.		217k	—	47,000k fumier.
			216	—	400k sulf. potasse.
			433k		
8	282k azote dans 47,000k fumier.		217k	—	47,000k fumier.
			649	—	1,200k sulf. pot.
			866k		

GROUPES SUIVANTS.

N'ayant aucune observation particulière à présenter sur les groupes dans lesquels il a fait varier le nombre des pieds par hectare, le nombre de feuilles, l'espèce, etc., l'auteur réunit dans un seul tableau les renseignements qui les concernent :

N^{os} DES LOTS.	CONDITIONS CONSTANTES.	CONDITIONS VARIABLES.
3e Groupe. { 9 / 10	10 feuilles par pied, 94,000^k fumier (cheval et vache).	Nombre de pieds par hectare. . { 10,000. / 20,000.
4e Groupe. { 11 / 12	30,000 pieds par hectare, 10 feuilles par pied, 94,000^k fumier.	Nombre de feuilles par pied . . { 6 feuilles. / 14 feuilles.
5e Groupe. . 13	30,000 pieds par hectare, 10 f^{les} par pied, 94,000^k fumier.	Position des feuilles sur la tige. { feuilles du bas. / feuilles du milieu. / feuilles du haut.
7e Groupe. . 15	30,000 pieds par hectare, 10 f^{les} par pied, 94,000^k fumier.	Variétés des tabacs.. . . . . . { Pas-de-Calais. / Palatinat. / Lot-et-Garonne. / Lot. / Virginie. / Nord. / Alsace.
6e Groupe. . 14	30,000 pieds par hectare, 10 f^{les} par pied.	0 engrais.
8e Groupe. . 16	30,000 pieds par hectare, 10 f^{les} par pied, 94,000^k fumier.	Époques successives de récoltes.

Le 6e groupe, réduit à un seul lot, a été institué pour donner la mesure de la fertilité du terrain et de sa richesse en potasse.

En adoptant les mêmes conditions générales d'engrais, de nombre de pieds, de nombre de feuilles pour les autres groupes, M. Schlœsing a eu pour but, comme on le comprend d'avance, de multiplier les comparaisons en les rendant possibles, non-seulement entre les lots d'un même groupe, mais encore entre ceux des groupes différents.

Voici comment a été réalisé le programme que nous venons d'indiquer :

Le champ d'expériences, situé dans la commune de Boulogne, au lieudit Canton-des-Gravelets, dans le voisinage et à 80 mètres environ de la Seine, a la figure d'un parallélogramme très-allongé, parallèle au cours de la rivière. Il est formé d'alluvions, comme on peut s'en convaincre par la simple inspection de la localité. En effet, le sol, essentiellement sableux à 300 mètres de la Seine, acquiert graduellement de l'argile, du calcaire et de la profondeur, à mesure qu'il s'en rapproche, et il en est ainsi tout le long des rives de la commune. Aussi, en étendant la culture sur une bande étroite, parallèle à la rivière, on avait la garantie d'opérer sur un sol homogène dans toute sa longueur. L'analyse du terrain exécutée sur la moyenne de trois échantillons pris sur une hauteur de 30 cent. aux deux bouts et au milieu du champ, a fourni les résultats suivants :

100 de terre sèche contiennent :

Gravier.	7,05		
Sable	57,35	Sable calcaire argileux.	21,61
		Sable siliceux jaune	35,74
			57,35

Terre fine. . . .	35,69	Partie soluble dans l'acide nitrique (calc.).	15,20
		Argile.	10,95
	100,09	Sable très-fin.	9,54

Le mélange de sable, de calcaire et d'argile, défini par cette analyse, constitue un excellent sol.

Le terrain était labouré depuis deux mois au moment où il a été loué (avril) ; il avait porté l'année précédente une récolte de haricots et n'avait pas été fumé depuis. Du 25 avril au 5 mai, on lui a fait donner un labour à la bêche de 30 cent. ; ce travail a montré que les labours antérieurs ne descendaient pas au-delà de 20 cent. ; car, au-dessous de cette profondeur, la terre prenait une dureté beaucoup plus grande et une couleur plus claire.

Il a ensuite été divisé en 16 lots, au moyen de piquets, d'après le programme arrêté.

Deux autres carrés portant les numéros 17 et 18 ont été ajoutés à la plantation quelques jours après la formation, la fumure et même le repiquage des autres.

M. Schlœsing se proposait de planter, en général, à raison de 30,000 pieds à l'hectare, en lignes accouplées deux à deux et disposées de façon qu'on pût passer entre deux couples, sans dégâts. Il tenait, en outre, à cultiver à la fois dans chaque lot deux variétés de tabac parfaitement distinctes, afin de contrôler les résultats donnés par une variété, par ceux que fournirait l'autre et de reconnaître si tel fait observé devait être généralisé ou simplement attribué à une variété particulière.

Le lot 16, dont il n'a pas encore été question jusqu'ici, était destiné à être repiqué en entier en tabac d'Alsace, avec les mêmes dispositions et distances de lignes que le lot n° 15 ; il devait fournir les échantillons de tabac que l'auteur voulait prélever de 20 en 20 jours,

pour étudier le développement successif des principes de cette plante et surtout celui de la nicotine.

Fumure. — Vers la fin de mai, on a répandu sur tous les lots, à l'exception des nos 17 et 18, les fumiers et autres engrais, dont les quantités ont été déterminées avec soin ; ayant déjà présenté le poids de ces substances rapportées à l'hectare, il nous semble inutile de transcrire ici ceux que l'auteur a employés sur chaque parcelle. La plupart des sels préalablement pilés, puis mêlés avec de la terre et de la chair musculaire, ont été semés à la volée ; le nitrate de chaux était en dissolution et a été répandu uniformément à l'aide d'un petit arrosoir, le fumier a été étalé avec soin et divisé autant que possible.

On a labouré les lots à la bêche, immédiatement après l'épandage des engrais.

Les lots 17 et 18 n'ont été institués, fumés et labourés que le 13 juin, ils ont été empruntés à un champ qui portait des haricots non encore fleuris.

Détails sur la culture. — Nous extrairons maintenant du journal de M. Schlœsing les détails suivants sur le repiquage et les autres travaux de la culture :

Le 30 mai, repiquage de l'Alsace, dans le lot no 16 ; du Pas-de-Calais, du Palatinat, de l'Alsace, dans le lot no 15 ; les plants ont été arrachés des semis quelques heures à l'avance ; le temps est humide, légère pluie par intervalle ; chaque plant reçoit 1/3 litre d'eau après son repiquage ; le 9 juin, repiquage de l'Alsace et du Pas-de-Calais dans tous les lots de 1 à 14 ; du Lot-et-Garonne et du Virginie, dans le lot 15 ; temps couvert, il pleut abondamment le soir même ; bonne condition pour la reprise.

Le 14 juin, repiquage de l'Alsace et du Pas-de-Calais,

dans les lots 17 et 18 ; du Nord et du Lot, dans le lot 15 ; beau temps, ainsi que le lendemain.

Le repiquage, on le voit, a été pratiqué successivement dans une période de 15 jours. On peut regretter, quand on considère que ces essais étaient surtout comparatifs, que les repiquages n'aient pas été simultanés ; il ne faut pas, d'ailleurs, exagérer l'importance de cette condition, attendu qu'on peut y remédier, en grande partie, en réglant à point les époques de récolte.

Le 29 juin et le 1er juillet, binage général. On remplace quelques plants qui sont malades ou morts.

Le 14 juillet, orage, grêle et pluie d'une violence extraordinaire. Le lendemain matin, les tabacs d'Alsace et du Palatinat, qui montaient rapidement (surtout ceux repiqués le 30 mai), sont couchés ; les allées sont ensablées, ce qui montre que la pluie n'a pas été absorbée en entier par le sol, bien meuble pourtant, et a coulé à sa surface, ce qui a pu occasionner quelques pertes d'engrais salins. Les plus belles feuilles sont déchirées par la grêle. Les plants couchés se relèvent pendant la journée.

Le 18 juillet, écimage et buttage des Alsace, du lot n° 16, des Alsace, des Palatinat et des Pas-de-Calais, du lot n° 15 ; on laisse 10 feuilles. La plupart des feuilles grêlées sont précisément celles que les règles de l'écimage condamnent à être arrachées ; les fâcheuses conséquences de l'orage s'évanouissent donc en grande partie. Avant d'écimer les tabacs n° 15, on choisit deux plants de chaque variété parmi les plus beaux, pour en faire des porte-graines, non qu'on se propose de recueillir des graines, destinées évidemment à devenir hybrides, mais uniquement pour comparer la force des feuilles après la maturation des graines, avec celle des tabacs semblables

écimés. On profite du buttage pour relever les tiges trop infléchies par l'ouragan ; on observe que la plupart des tiges d'Alsace sont courbées près de terre, dans le même sens ; il est probable que le temps ayant été presque constamment humide, pendant que les tabacs montaient, les tiges n'ont pas reçu cette force que le soleil leur donne, et se sont infléchies sous l'action des vents régnant du sud-ouest.

Le 25 juillet, écimage presque général et buttage des Alsace, de tous les lots de 1 à 14 ; on laisse partout 10 feuilles, excepté dans le lot 11, où on écime à 14 feuilles, et dans le lot 12, où on écime à 6 feuilles.

Le 26 juillet, écimage partiel du Pas-de-Calais, des lots 1 à 14. Ce tabac monte en tige beaucoup moins rapidement que l'Alsace ; on ne peut écimer tous les plants, néanmoins, on les pare et on les butte ; en totalité, il ne restera plus qu'à écimer au fur et à mesure que le développement des tiges le permettra. On pare, on butte et on écime le Lot-et-Garonne, le Lot, le Virginie.

On constate des dommages produits par de grandes sauterelles vertes qui dévorent les jeunes feuilles du haut, précisément celles qui sont destinées à devenir les plus belles ; les Alsace ont particulièrement à souffrir de ces insectes auxquels il faut donner la chasse.

Le 5 août, on ébourgeonne toute la plantation.

Le 19 août, nouvel ébourgeonnage, on laisse des bourgeons en pâture aux sauterelles, vu leur goût pour les feuilles tendres. Le temps est toujours pluvieux, les Alsace résistent assez bien à l'humidité continue ; cependant, quelques feuilles tombent, la pourriture s'étant déclarée à l'insertion de la côte dans la tige ; un plant de belle venue *s'est affaissé,* sa tige s'est pourrie vers le haut et s'est

ouverte ensuite dans toute sa longueur. Les Pas-de-Calais paraissent souffrir davantage, à en juger par la nuance pâle de leurs feuilles ; un grand nombre de celles-ci traînent à terre. Les Pas-de-Calais, écimés à 14 feuilles, et dont les tiges sont naturellement plus hautes, portent mieux les feuilles.

Le 3 septembre, ébourgeonnage général. Les lots nos 4 et 5, fumés avec du sulfate d'ammoniaque et de la chair musculaire, présentent une végétation d'un vert notablement plus foncé ; la différence de couleur est évidente ; mais on ne saisit guère de différence entre la végétation du 14e lot, qui n'a reçu aucun engrais, et celle des lots fumés. Les plants des lots 9 et 10, repiqués à raison de 10 et 20 mille à l'hectare, n'ont offert aucune différence avec les autres pendant longtemps ; mais depuis quelques semaines, leur développement prend évidemment une grande avance.

REMARQUE GÉNÉRALE. — Durant la saison entière, le temps a été presque constamment pluvieux. La terre a toujours été très-humide ; le fait suivant peut donner une mesure de l'état de l'atmosphère.

Deux mois après avoir arraché des plants de mauvaise venue, on les a retrouvés encore verts, bien que ne tenant au sol par aucune racine ; l'extrémité des tiges s'était relevée et *avait fleuri*.

On a observé peu de plants maladifs ; au moment de la récolte, il faudra constater le nombre des plants arrachés pour cause de maladie, et calculer le rapport de leur nombre à la totalité des plants.

Récoltes.

Le *Pas-de-Calais* n° 15 a été mûr le premier ; on en a

récolté la moitié le 14 septembre ; le 25 du même mois, on a cueilli le reste, ainsi que les Pas-de-Calais n° 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, et les Alsace 9 et 10. Ces deux derniers auraient peut-être trouvé quelque avantage à demeurer sur pied, si le temps avait dû se mettre au beau ; mais leurs feuilles avaient acquis un tel développement que plusieurs n'avaient pu résister aux derniers vents. M. Schlœsing a craint de tout perdre en persistant à attendre une maturation plus avancée. Il eût, d'ailleurs, été trompé dans son attente, car les tabacs demeurés debout n'ont fait nul progrès du 18 septembre au 3 octobre, jour où on a récolté les Pas-de-Calais 5, 4, 3, 2, 1 ; les Alsace 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 17, 18, et les 7 espèces du lot n° 15.

En général, la maturité des feuilles laissait à désirer ; cependant, elles étaient restées sur pied de 110 à 120 jours, temps plus que suffisant pour une année ordinaire.

Mises à la pente le lendemain ou le surlendemain du jour où elles arrivaient à la manufacture de Paris, elles étaient séchées et enlevées du séchoir le 25 novembre.

Quant aux Alsace du lot n° 16, destinés à servir à l'étude du développement de la nicotine, ils ont été récoltés successivement aux dates qui suivent :

N° 1. —	Le 18 juillet...	immédiatement après l'écimage. 49 jours après le repiquage et
— 2. —	Le 5 août	18 jours. 67 — — —
— 3. —	Le 27 août	22 jours. 89 — — —
— 4. —	Le 8 septembre	12 jours. 101 — — —
— 5. — — 5bis.—	le 25 septembre	17 jours. 118 — — —
— *6.* —	*Le 24* octobre.	29 jours. 147 — — —

On voit que les récoltes n'ont pas été faites à des intervalles de temps égaux ; ne voulant pas cueillir les feuilles mouillées par la pluie, on a dû, le plus souvent, hâter les récoltes pour profiter de jours propices bien rares.

En général, on a procédé de la manière suivante : après avoir désigné 21 plants appartenant à 3 lignes contiguës et formant un petit peloton de 7 de front par 3 de file, on a cueilli leurs feuilles et on les a déposées avec soin, au fur et à mesure, dans une manne. Les tiges étaient ensuite arrachées avec le plus possible de racine, et tout était porté au laboratoire, où les racines lavées à grande eau, étaient séparées des tiges au collet. On pesait ensuite les feuilles, les tiges, les racines, et on les mettait à la pente dans un petit grenier, on les pesait de nouveau après dessiccation.

Le n° 5 bis n'a pas été traité de même ; en le récoltant en même temps que le n° 5, M. Schlœsing avait pour but de comparer les résultats de la pente, quand au poids des feuilles et à leur richesse en nicotine, qu'on obtient en détachant préalablement les feuilles des tiges, ou en les y laissant adhérer. Les plants du n° 5 bis ont donc été simplement coupés ras de terre, transportés en cet état dans un grenier, et mis immédiatement à la pente.

Les feuilles du n° 1 ont été divisées en deux parts, comprenant, l'une, les feuilles du bas des tiges ayant déjà acquis un certain développement ; l'autre, celles du haut, presque toutes très-petites. Par ce classement, l'auteur se proposait de comparer la proportion de nicotine dans les feuilles en quelque sorte naissantes, et dans celles déjà en partie développées, cueillies les unes et les autres *à la même* époque.

DEUXIÈME PARTIE.

Les résultats que nous allons présenter sont relatifs principalement, au poids et à la proportion de nicotine des tabacs provenant du champ de Boulogne.

Après un séjour suffisant au séchoir, les tabacs ont été pesés; après la pesée de chaque lot, on en tirait 7 à 8 feuilles que l'on hachait immédiatement, et dont les morceaux étaient enfermés dans des flacons. Ces feuilles devaient servir à la détermination des humidités absolues qu'il importait de connaître pour calculer les poids, seuls comparables, des tabacs desséchés à 100°. A leur sortie du séchoir, les feuilles étaient tellement friables, qu'il était à peine possible de les manier. On les humecta légèrement, et, quand elles eurent repris de la souplesse, on procéda à la formation des échantillons destinés à l'analyse (300 à 400 grammes). Les tabacs furent ensuite manoqués, étiquetés et déposés dans deux grandes caisses préparées d'avance dans un lieu chauffé (séchoir des débris pour cigares). Les feuilles des échantillons furent étalées et séchées sur des claies, écôtées à la pointe, puis broyées, etc. Les poudres furent enfermées dans des flacons bouchés à l'émeri.

M. Schlœsing procéda ensuite aux dosages de nicotine. Pour rendre plus saillantes les comparaisons entre les poids des diverses récoltes et entre les proportions de nicotine, il a réuni les résultats déduits des pesées et des analyses dans un seul tableau, que nous allons d'abord mettre sous les yeux du lecteur avant de laisser l'auteur discuter les nombres qu'il renferme.

On a cru utile de rappeler succinctement, dans les *premières colonnes*, les distinctions établies entre les divers

…E DE PLANTS …t au moment de …récolte.		NOMBRE de feuilles récoltées.		…ée	TAUX DE NICOTINE pour 100 de feuilles séchées et écotées.	
….	P.-d-Cal.	Alsace.	P.-d-Ca…	…Cal.	Alsace.	P.-d-Cal.
	32	306	280	…82	3,37	5,10
	31	314	273	…53	3,52	5,14
	31	304	290	…75	3,34	5,95
	32	293	294	…36	3,73	5,71
	32	296	284	…46	3,94	6,09
	32	313	285	…78	4,20	6,55
	32	290	243	…27	4,70	5,77
	52	280	270	…95	4,61	5,11
	31	304	290	…75	3,34	5,95
	32	310	295	…85	3,61	5,93
	32	299	289	…42	3,66	5,97

lots dans la première partie de ce travail ; les colonnes suivantes indiquent :

Le nombre de plants de chaque espèce existant dans chaque lot au moment de la récolte ;

Le nombre de feuilles récoltées pour chaque lot ;

Le nombre réel et moyen des feuilles par plant pour chaque lot, calculé à l'aide des deux précédents ;

Le poids des récoltes supposées séchées à 100°, calculé d'après les pesées faites à la sortie du séchoir, et les humidités absolues ;

Le poids moyen, pour chaque lot, d'une feuille séchée à 100°, lequel se déduit aisément du poids des récoltes divisé par le nombre de feuilles ;

Enfin, les taux de nicotine pour 100 de feuilles séchées à 100°. Bien entendu, il a fallu encore déterminer l'humidité absolue de chaque échantillon en poudre, pour calculer ces taux d'après les nombres donnés par les analyses.

Observations sur le taux p. 0/0 des manquants de plants. — Ce tableau donne lieu à quelques remarques générales.

Sur les 1,246 plants de la culture (non compris ceux du lot n° 16, qui n'ont pas été comptés), il en manquait, au moment de la récolte, 16 arrachés pour cause de maladie, dont 5 Alsace, 10 Pas-de-Calais et 1 Lot. La proportion des plants malades, très-faible en général, a été particulièrement élevée dans le Pas-de-Calais n° 15, qui a perdu 5 plants sur 72. Cette mortalité provient probablement de ce que ces plantes avaient commencé à filer dans leur semis.

Les tabacs provenant de graines du midi, du nord et de l'est de la France, d'Allemagne et d'Amérique, ont paru vivre *à l'aise sous* un climat nouveau pour leurs espèces.

Si l'on calcule le nombre moyen par plant de feuilles cueillies au moment de la récolte sur tous les plants où l'on en avait laissé dix, on trouve 9,42 pour l'Alsace et 9,01 pour le Pas-de-Calais. Ainsi, les accidents divers, tels que la pourriture engendrée par l'humidité du temps, les bris de feuilles causés par le passage fréquent des cultivateurs et par les vents qui sont d'autant plus à craindre, que les plantes sont d'autant plus débilitées par le manque de chaleur et l'abondance des pluies..., ont fait perdre 58 feuilles sur 1,000, d'Alsace et 99 sur 1,000 de Pas-de-Calais. Les manquants sont moindres chez le premier de ces deux tabacs, ce que l'on comprend aisément, quand on observe que ces feuilles ont un port élevé, tandis que le Pas-de-Calais, plus bas de tige, laisse traîner à terre des feuilles qui pourrissent par les temps humides.

Sur les erreurs dans les discussions subséquentes dues aux manquants des feuilles. — La proportion des manquants n'est pas la même dans chaque lot; de là, paraît-il, provient un obstacle de plus à la comparabilité des résultats ; mais les erreurs dues à cette inégalité peuvent être négligées dans un genre d'expérimentation qui ne peut fournir que des approximations et dont le but est bien plus la constatation que la mesure exacte des faits. Il faut considérer, d'ailleurs, que les feuilles perdues ont existé un certain temps, que celles qui sont cassées par les vents ou par la faute des cultivateurs, comptent d'ordinaire parmi les plus développées, en sorte que, dans la comparaison des résultats, si l'on commet une erreur en plus, en adoptant le nombre de feuilles laissées lors de l'écimage, on en commet une autre en moins, en adoptant le nombre de feuilles récoltées. On sera plus près de la vérité en prenant la moyenne des

deux nombres; mais alors, le défaut de comparabilité dû aux manquants devient tout à fait négligeable et on le négligera, en effet, le plus souvent, dans la discussion des résultats obtenus.

Sur les poids moyens des feuilles. — Les deux poids moyens de toutes les feuilles des Alsace et des Pas-de-Calais cultivés, à raison de 10 feuilles par plant, et de 30,000 plants à l'hectare, sont de 11^{g},25 pour le premier tabac et 8^{g},52 pour le second. La différence entre ces deux moyennes, se retrouve avec quelques variations légères, quand on compare les poids moyens des feuilles de ces deux espèces appartenant à un même lot : d'où résulte la conséquence applicable au moins dans les conditions de terrain et de climat où M. Schlœsing s'était placé, que les récoltes d'Alsace et de Pas-de-Calais sont dans le rapport de 1,30 à 1, rapport qui assigne au premier un avantage marqué sur le second. L'espèce de l'Alsace est, en effet, plus grande et peut-être plus robuste que celle du Pas-de-Calais.

Sur les taux moyens de nicotine. — Si l'on calcule les deux taux moyens de nicotine des Alsace et des Pas-de-Calais cultivés à raison de 30,000 plants par hectare et de 10 feuilles par plant, on trouve les nombres 3,82 et 5,74 qui sont notablement supérieurs aux taux 3,21 et 4,94 qu'avaient donnés à M. Schlœsing d'anciennes analyses exécutées sur les tabacs originaires des départements de l'Alsace et du Pas-de-Calais. Comme on l'a déjà observé pour les poids, la différence entre ces taux se retrouve avec quelques variations, quand on compare les taux de nicotine des deux espèces appartenant à un même lot.

Sur l'influence des conditions météorologiques sur la

production de la nicotine. — En 1859, dans un terrain semblable, à cela près qu'il était un peu plus argileux, et par une saison aussi sèche et chaude que celle de 1860 était humide et froide, M. Schlœsing a obtenu des Pas-de-Calais contenant tous de 9,5 à 10 p. 0/0 de nicotine. Ce résultat, comparé à celui de l'année 1860, conduit à penser que la production de la base du tabac dépend principalement des conditions atmosphériques.

OBSERVATIONS PARTICULIÈRES A CHAQUE GROUPE.

Passons à la discussion des résultats présentés par chaque groupe.

PREMIER GROUPE.

Pour comparer les poids des feuilles, il faut consulter leurs poids moyens et non les poids des récoltes; car ceux-ci sont fonction du nombre des feuilles, c'est-à-dire d'une quantité dont les variations troublent les rapports cherchés.

Faible influence des engrais azotés sur le poids des feuilles. — Les lots 1, 2, 6, 3 ont reçu des quantités de fumier qui sont entre elles, comme 0, 1, 2, 4, les feuilles correspondantes ont néanmoins des poids moyens peu différents :

Fumier	0.	1.	2.	4.
Alsace.	10g,75	10,80	10,42	11,01
Pas-de-Calais. . . .	7g,82	8,53	8,75	8,86

Le lot 14, qui n'a reçu ni engrais azoté, ni engrais salin, nous donne des chiffres presque pareils :

Alsace 10g,91 Pas-de-Calais 7g,49.

Le fumier a donc eu bien peu d'influence sur le poids des feuilles.

Les lots 3, 4, 5, 17 et 18 ont reçu des quantités d'azote à peu près égales sous forme d'engrais variés.

Malgré la diversité d'énergie de ces engrais, les poids des feuilles correspondantes sont peu différents :

Alsace.	11g,01	12,42	11,73	11,73	11,63
Pas-de-Calais. . .	8g,36	9,46	9,78	8,27	7,95

Ces poids sont, en général, un peu plus élevés que ceux des feuilles des lots 1, 2, 3, ce qui atteste une influence, mais une influence faible, des engrais azotés, conclusion identique à celle que l'auteur vient de tirer quelques lignes plus haut.

Plusieurs causes qui peuvent coexister expliquent ce résultat inattendu :

1° On sait qu'un sol, dont la fertilité a été bien entretenue et qui est capable, d'ailleurs, de retenir et d'emmagasiner les principes fertilisants, peut porter une ou plusieurs belles récoltes sans nouvel engrais. Il dépense *sa vieille force* et s'appauvrit. Dans un tel sol, l'addition régulière d'engrais est faite dans un but d'entretien bien plus que d'amélioration. Il est probable que le terrain de Boulogne ayant déjà pour lui une excellente constitution, était encore dans un bon état de fertilité (les cultivateurs des environs de Paris ont, en effet, à leur disposition, une grande masse d'engrais, et il faut qu'ils en usent largement pour tirer du profit de leurs cultures restreintes) ; s'il en est ainsi, dit M. Schlœsing, mes engrais ne devaient guère ajouter à la richesse d'une récolte qui pouvait déjà arriver près de son maximum avec la seule force du sol ;

2° On sait encore que les engrais manifestent leurs effets à des degrés divers, selon les années. Dans une année fertile, le champ fumé paraîtra perdre de ses avan-

tages sur un champ non fumé, parce que celui-ci portera une récolte exceptionnelle. Or, l'année 1860 a été particulièrement favorable, au point de vue de la quantité, aux récoltes fondées sur le développement herbacé des végétaux; le tabac est une de ces récoltes : à la vérité, il perd en qualité, quand la saison est humide, mais il gagne en dimension et en poids;

3° Il est possible, enfin, que le tabac ne mérite pas autant qu'on le pense la réputation d'exiger une forte dose d'engrais. Si les plantes qui empruntent peu d'azote à la terre sont, en général, celles qui présentent à l'atmosphère, par leurs feuilles, une large surface absorbante, on ne saurait refuser au tabac un rang distingué parmi elles; s'il en était ainsi, on comprendrait encore mieux qu'un sol, déjà notablement fertile, favorisé par une série continue de temps humides, ait produit, sans engrais, presque autant de tabac qu'avec le secours d'une forte fumure.

Quoi qu'il en soit, pour éclaircir la question de savoir quelle est l'influence sur le poids des récoltes de tabac, de la quantité et de la nature des engrais azotés, il faut que les essais compris dans le premier groupe soient recommencés dans plusieurs terrains possédant des degrés divers de fertilité et pendant plusieurs années qui différeront sous le rapport de l'humidité, de la chaleur, etc.

Influence faible, mais plus sensible, sur les taux de nicotine. — On arrive à la même conclusion, si l'on compare les taux de nicotine : les résultats, il est vrai, sont plus marqués. Pour l'Alsace, le taux de nicotine croissant graduellement à mesure que la proportion d'engrais s'élève ou que la quantité d'azote immédiatement

assimilable est plus grande ; ainsi, le lot 14, qui n'a reçu aucun engrais et le lot 1, qui n'a pas reçu d'azote, ont des taux à peu près égaux, 3,40 et 3,37. Les n°s 2, 6 et 3, qui ont eu 23, 47, 94 mille kilog. de fumier, contiennent 3,52, 3,34, 3,73 de nicotine ; les lots 4, 5, 17, 18, engraissés avec du sulfate d'ammoniaque, de la chair musculaire, du nitrate de chaux et du sulfate d'ammoniaque fortement phosphaté, en renferment 3,94, 4,30, 4,70, 4,61 p. 0/0.

Le Pas-de-Calais présente une progression semblable, mais moins sensible ; il sera intéressant d'examiner si les quantités de matières azotées neutres croissent dans les mêmes rapports.

L'abondance de l'azote a donc produit réellement une élévation de taux de la nicotine ; mais un fait qu'il est si important de bien constater paraît demander de nouveaux essais, dans lesquels il faudra surtout s'attacher à apprécier la mesure de l'influence des engrais azotés sur la production de la nicotine. M. Schlœsing fait observer que les considérations qu'il vient de présenter sur la fertilité présumée du terrain de Boulogne s'appliquent aux taux de nicotine, aussi bien qu'aux poids des récoltes et que, dans les sols moins riches et dans les années moins humides, les différences entre les proportions de nicotine seraient peut-être plus saillantes.

L'hypothèse de l'auteur sur l'abaissement des taux de nicotine par la présence de phosphates abondants, est formellement contredite par l'expérience ; en effet, les Alsace et Pas-de-Calais, n° 18, contiennent l'un plus de nicotine, l'autre à peine moins que les mêmes espèces n° 4.

2e GROUPE.

Inaction de la potasse, quant au poids et au taux de nicotine des feuilles. — Les résultats présentés par ce groupe sont très-nets. La proportion de nicotine n'a pas diminué sous l'influence de l'engrais potassique. On peut objecter, à la vérité, que les 47,000 kilog. de fumier donnés aux trois lots ont apporté une quantité de potasse qui, jointe à celle contenue déjà dans le sol, a formé une somme capable de satisfaire aux besoins de la plante, en sorte que les doses de sulfate ajoutées devaient être sans effet ; mais, si on rapproche des taux de nicotine en discussion ceux du lot 14, qui n'a reçu aucun engrais, on trouve une identité qui montre que la potasse du fumier n'a pas été plus efficace que celle du sulfate ; ce serait donc uniquement la potasse contenue primitivement dans le sol qui aurait été plus que suffisante, ce que M. Schlœsing ne peut admettre.

Quant aux poids des feuilles, la diversité des doses de potasse données au sol ne semble pas exercer sur eux une influence appréciable, conclusion qui s'accorde encore avec les essais antérieurs de l'auteur.

Les effets de la potasse sont plutôt physiques; elle apporte aux feuilles une finesse et probablement aussi une souplesse plus grandes, ce qui est résulté de l'examen des tabacs des champs de Boulogne par une commission d'expertise.

3e GROUPE.

Influence considérable de l'espacement sur le poids et les taux de nicotine. — Comme le précédent, ce groupe

donne des enseignements très-clairs; le poids des tabacs augmente dans de fortes proportions, quand le nombre des plants par hectare passe de 30,000 à 10,000. En même temps, le taux de nicotine croît aussi, mais moins rapidement. En effet, que l'on compare entre eux les poids d'une part et les taux de nicotine de l'autre, on trouvera les progressions suivantes :

		30,000 plants.	20,000 pl.	10,000 pl.
Poids moyen d'une feuille.	Alsace......	1	1,27	1,86
	Pas-de-Calais..	1	1,34	1,67
Taux de nicotine.	Alsace......	1	1,02	1,45
	Pas-de-Calais..	1	1,25	1,18

Les rapports entre les poids des récoltes par hectare s'obtiennent aisément en multipliant les termes des progressions précédentes des poids des feuilles par les nombres 3, 2, 1.

		30,000 plants.	20,000 pl.	10,000 pl.
On a donc :	Alsace......	3	2,54	1,86
	Pas-de-Calais..	3	2,68	1,67

D'où l'on voit qu'il y a grand intérêt sous le rapport des poids des récoltes à multiplier le nombre des plants.

Dans les deux progressions des taux de nicotine, les deux termes moyens, qui représentent les taux de nicotine des Alsace et Pas-de-Calais plantés à raison de 20,000 par hectare, présentent une irrégularité singulière : l'un est presque égal au premier terme de la progression à laquelle il appartient, et l'autre est supérieur au troisième terme de la sienne (1).

(1) Sans prétendre expliquer ces anomalies, dit M. Schlœsing, je hasarderai ici une simple hypothèse qui m'est suggérée par l'aspect que présentaient les Alsace et les Pas-de-Calais des trois lots. Les Alsace, plantés à raison de 20,000 ou de 30,000, formaient deux masses paraissant presque

La différence entre les poids des feuilles est plus grande que celle entre les taux de nicotine; ainsi, par l'éloignement des plants, la feuille gagne encore plus en poids qu'en force.

Les variations extrêmes de poids et de taux de nicotine sont plus considérables dans l'Alsace que dans le Pas-de-Calais. Cela paraîtra naturel, si on considère que les conditions de culture des trois lots ayant eu pour effet d'augmenter le poids et la force des feuilles, devaient produire cet effet avec plus d'intensité sur les feuilles d'une espèce légère que sur celles d'une espèce déjà notablement corsée.

Questions à étudier de la création d'espèces ou des choix des porte-graines. — Il serait bien intéressant

---

également touffues; ceux plantés à raison de 10,000 étaient, au contraire, bien isolés et se touchaient à peine par l'extrémité de quelques feuilles. Ne serait-il pas possible que la lumière, dont l'intervention est toujours nécessaire dans toute végétation verte, fût particulièrement agissante dans les réactions naturelles qui engendrent la nicotine; une action de ce genre appartient déjà à la chaleur solaire, comme le témoignent les essais de 1859; pourquoi ne serait-elle pas partagée par la lumière? Je comprendrais alors comment les Alsace, plantés à raison de 20,000 et dont les feuilles de couronnes formaient comme un rideau étendu sur les autres, n'ont guère plus élaboré de nicotine que ceux plantés à raison de 30,000, tandis que ceux plantés à raison de 10,000, et *bien éclairés*, en ont produit davantage. Remarquons à l'appui de l'hypothèse que, dans la progression des poids des feuilles des lots à 30,000, 20,000 et 10,000 pieds, le terme du milieu est bien plus voisin du premier que du dernier, en sorte que les Alsace, plantés à raison de 30,000 et de 20,000 pieds, ne diffèrent guère plus sous le rapport du poids que sous celui de la nicotine; mais cette explication ne convient pas à l'anomalie que présente le Pas-de-Calais du lot à 20,000 plants; il faut observer, toutefois, que les feuilles de ce tabac étant étroites, celles de la couronne couvrent moins les autres et les inégalités de l'action de la lumière peuvent être moindres que dans l'Alsace.

d'essayer de produire plusieurs générations successives d'Alsace en les cultivant constamment dans les conditions du plus grand développement possible de la nicotine, pour savoir si on arriverait ainsi à former une nouvelle espèce à feuillage grand et corsé, dont on déterminerait ensuite le degré de fixité par quelques cultures successives. Des expériences du même genre devraient aussi être instituées pour apprendre si l'on peut transformer avec quelque stabilité une espèce corsée en une légère; à ces questions est liée celle du choix des porte-graines. Deux plants appartenant au même champ, mais corsés à des degrés différents (on en trouve toujours de tels), conserveront-ils dans leur première génération la différence qui les distinguait? Le nombre de fleurs laissées sur la plante, ou autrement la quantité de graines qu'elle produit n'ont-ils pas aussi une influence sur la force des descendants?

4e GROUPE.

Influence considérable du nombre de feuilles sur le poids et le taux de nicotine. — Ce groupe présente des faits analogues à ceux que je viens de constater. On voit que le poids des feuilles et leurs taux de nicotine croissent à mesure que le nombre des feuilles par plant diminue. Si on prend pour unités les poids et les taux de nicotine des tabacs à 14 feuilles, on a les progressions suivantes :

		14 feuilles.	10 feuilles.	6 feuilles.
Alsace.	Poids . .	1	1,25	1,82
	Nicotine.	1	1,27	1,72
Pas-de-Calais.	Poids . .	1	1,14	1,56
	Nicotine.	1	1,16	1,37

Le lot intermédiaire n'offre plus les anomalies remarquées dans le groupe précédent.

Ainsi, on produira des tabacs moins riches en nicotine, en augmentant le nombre des feuilles par plants et réciproquement ; on obtiendra des tabacs plus riches, en restreignant ce nombre.

Les poids des récoltes par hectare forment les progressions suivantes :

	14 feuilles.	10 feuilles.	6 feuilles.
Alsace.	14	12,5	10,92
Pas-de-Calais.	14	11,4	9,36

qui reviennent à celles-ci :

Alsace.	1,28	1,15	1
Pas-de-Calais.	1,49	1,22	1

D'où l'on voit qu'on aurait intérêt, sous le rapport du poids, à multiplier le nombre des feuilles.

Deux observations qu'on a faites au sujet du troisième groupe s'appliquent encore ici : par la diminution du nombre de feuilles, les tabacs gagnent un peu plus en poids qu'en nicotine.

Les variations des poids et des taux de nicotine sont plus fortes chez l'Alsace que chez le Pas-de-Calais.

Conclusions importantes s'appliquant aux 3e et 4e groupes. — M. Schlœsing remarque qu'il y a encore une conclusion importante à tirer des expériences des groupes 3 et 4, à savoir qu'avec la même graine, il est parvenu à produire du tabac à fumer ayant la légèreté des feuilles originaires de l'Alsace et du tabac que sa force destinerait inévitablement à la fabrication de la poudre.

5e GROUPE.

Le poids et le taux de nicotine des feuilles croissent de bas en haut de la tige. — Les pesées et les analyses des

feuilles du bas, du milieu et du haut d'un plant montrent que le poids et le taux de nicotine croissent à mesure que la feuille s'élève sur la tige.

On en déduit, en effet, les rapports suivants :

		Feuilles du bas.	Feuilles du milieu.	Feuilles du haut.
Poids . .	Alsace.	1	1,56	1,96
	Pas-de-Calais.	1	1,44	1,58
Nicotine.	Alsace.	1	1,04	1,06
	Pas-de-Calais.	1	1,17	1,39

Ainsi que l'auteur a déjà eu l'occasion de le faire observer plusieurs fois, la progression est encore, dans ce cas-ci, plus rapide pour le poids des feuilles que pour leurs taux de nicotine. La variation des poids est plus forte; mais, en revanche, la variation de la nicotine est bien moindre chez l'Alsace que chez le Pas-de-Calais. Cette seconde variation est assez faible dans l'Alsace, pour qu'on puisse dire que toutes les feuilles sont à peu près de même force ; il n'en est pas ainsi pour le Pas-de-Calais.

Voilà donc une différence assez remarquable entre les deux espèces ; on va voir d'où elle provient.

Si l'on cherche les rapports entre les *quantités réelles de nicotine* contenues dans les feuilles, de bas en haut de la tige, rapports qu'on obtiendra en multipliant chaque poids de feuille par le taux de nicotine correspondant, on trouve les progressions suivantes :

	Bas.	Milieu.	Haut.
Pour l'Alsace.	1	1,62	2,08
Pour le Pas-de-Calais	1	1,68	2,20

Ces deux progressions sont très-voisines, elles se traduisent ainsi : la quantité réelle de nicotine contenue dans les feuilles croît à mesure que celles-ci sont plus

haut placées sur la tige, dans un rapport sensiblement le même pour les deux tabacs : d'où résulte la conséquence que si les poids des feuilles croissent plus vite dans une espèce que dans l'autre, inversement les taux p. 0/0 de nicotine doivent croître moins rapidement, ils pourraient même décroître, ce qu'il serait assez curieux de constater (1).

6e GROUPE.

Les résultats fournis par le 14e lot ont servi de termes de comparaison dans plusieurs discussions précédentes ; il n'y a donc rien de plus à en dire.

7e GROUPE.

M. Schlœsing a trouvé, il y a déjà longtemps, dans les tabacs :

DE	LES TAUX de nicotine.	LES GRAINES de ces espèces, cultivées à Boulogne ne donnent que :
Pas-de-Calais	4,94	6,78
Palatinat	»	5,38
Lot-et-Garonne . . .	7,34	4,58
Lot.	7,96	6,03
Virginie	6,87	5,90
Nord	6,58	4,60
Alsace	3,21	3,50

(1) Ce fait est peut-être constaté déjà dans le Pas-de-Calais du lot n° 10, qui contient un peu plus de nicotine que celui du lot n° 9. Celui-ci, en revanche, l'emporte de beaucoup sur le premier, sous le rapport du poids *des feuilles.*

On observe entre la richesse en nicotine des véritables Lot, Lot-et-Garonne, Virginie et Alsace et celle des tabacs boulonnais de même espèce, une correspondance d'après laquelle on doit penser que le degré de force d'une espèce mère se reproduit chez son descendant, cultivé hors de sa patrie ; conclusion qui paraît rationnelle, mais qui, bien entendu, suppose que les espèces diverses sont placées dans les mêmes conditions et ne peut s'appliquer, faute d'expériences, qu'à la première génération. Il faut se rappeler, d'ailleurs, ce qui a déjà été dit sur les moyens d'appauvrir un tabac ou de l'enrichir en nicotine par la culture.

Le Pas-de-Calais, le Palatinat et le Nord semblent contredire cette conclusion ; mais il faut remarquer, quant au Pas-de-Calais, que ce tabac était parfaitement mûr au moment de la récolte, tandis que les autres n'avaient pas atteint le même degré de maturité. Or, on verra plus loin que le taux de nicotine croît constamment à mesure que le tabac se développe ; il est donc certain que la richesse en nicotine du Pas-de-Calais eût été moindre et n'eût pas été l'occasion d'une exception à la règle discutée ici, si ce tabac avait été cueilli dans le même état de maturité que les autres. Qu'on se reporte, d'ailleurs, au Pas-de-Calais n° 3 ; ce tabac a été cultivé dans les mêmes conditions que celui du lot 15 ; mais, ayant été cueilli moins mûr, il s'est trouvé contenir seulement 5,7 de nicotine. Quant au Nord, il faut remarquer que ses deux lignes se trouvaient placées entre celles de l'Alsace et de Virginie, tabacs dont le port élevé a certainement nui à leur commun voisin d'espèce plus petite et plus basse. La végétation du Nord a été évidemment retardée, comme le prouve, d'ailleurs, le poids de ses

feuilles ; son taux de nicotine devait donc correspondre à son état de développement et paraître, à tort, une exception à la règle énoncée.

M. Schlœsing remarque qu'il ne peut produire aucune explication sur l'anomalie que présente le Palatinat ; ce tabac aurait dû donner les mêmes résultats que l'Alsace dont il se rapproche beaucoup ; il se trouve encore, cependant, beaucoup plus riche en nicotine ; l'authenticité de la graine ne saurait cependant être mise en doute, car c'est de l'Administration que l'auteur la tient.

8e GROUPE.

Le taux de nicotine croît graduellement pendant la végétation. — Ce qui frappe immédiatement, quand on regarde les taux de nicotine, des récoltes successives du 8e groupe, c'est leur croissance graduelle et très-prononcée, parallèle à la croissance du poids des feuilles. Qu'on fasse abstraction pour un moment du n° 5 bis, qui n'a pas été séché dans les mêmes conditions que les autres et qu'on prenne pour unités le poids moyen et le taux moyen de nicotine d'une feuille du n° 1, on aura les deux progressions suivantes :

Nos.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Poids	1	2,99	4,38	5,13	6,17	6,15
Taux de nicotine p. 0/0. .	1	1,58	2,44	2,92	4,25	5,36

d'où l'on déduit plusieurs conséquences :

Dans le principe, le poids des feuilles d'un plant croît plus rapidement que le taux de nicotine p. 0/0 ; mais, ensuite, le poids du plant ne varie plus beaucoup (n° 4, du 8 septembre ; n° 5, du 27 septembre ; n° 6, du 24 octobre) ; la nicotine, néanmoins, continue à croître.

Le poids total de la nicotine contenue dans les feuilles d'un plant qui se développe, croît suivant une progression bien plus rapide que le développement même du plant, comme le prouvent les chiffres suivants, obtenus en multipliant terme à terme les deux progressions précédentes :

Nos.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Quantités de nicotine..	1	4,6	10,7	15,00	26,2	32,7

De ces expériences, il résulte qu'une récolte, opérée avant ou après l'époque de la maturité, sera d'autant moins ou d'autant plus riche en nicotine, qu'elle sera plus hâtive ou plus tardive.

C'est là un fait qu'il était très-important de constater. Si du tabac cueilli vert et *maturé* par le fabricant (sinon *mûri* par la nature), peut acquérir les qualités désirées, on trouvera dans le fait annoncé par M. Schlœsing, un moyen d'obtenir des tabacs plus faibles sans grande perte sur leur poids. Mais, pour le succès de cette expérience, il faut que la *maturation*, en manufacture, d'un tabac vert ne produise pas, quant au développement de la nicotine, le même effet que la maturation sur pied dans les champs : ce qui est vraisemblable, car la feuille *maturée* en manufacture est morte et ne doit plus présenter les phénomènes accomplis par la vie.

Dans les feuilles naissantes ou très-peu développées, la nicotine est en proportion très-faible, comme le montrent les dosages opérés sur les 109 petites feuilles et sur les 109 plus grandes du n° 1.

Revenons au numéro 5 bis, récolté en même temps que le n° 5, mais séché sur tige. On lit, dans l'excellent Traité de M. Mourgue, sur la culture du tabac dans le Lot, que les tabacs de ce département, séchés sur tige, *acquièrent un poids* notablement supérieur à celui des

tabacs séchés en feuilles détachées : ce qui s'expliquerait par une continuation de la végétation aux dépens des sucs de la tige. Ce fait ne s'est nullement vérifié pour l'Alsace, sur lequel M. Schlœsing a opéré. Le tabac séché en tige semble même avoir perdu plus de poids que l'autre : ce résultat contradictoire appelle des expériences nouvelles sur les tabacs du Lot, comme sur les tabacs expérimentés à Boulogne.

Le dosage de la nicotine dans le lot n° 5 bis dévoile un autre fait très-intéressant. Si on compare les taux de nicotine des trois numéros 5, 5 bis et 6, dont le dernier a été cueilli près d'un mois après les deux premiers, on observe que le taux du n° 5 bis, qu'on se serait attendu à trouver égal au taux du n° 5, est, au contraire, pareil à celui du n° 6, et même un peu plus fort. Ainsi, pendant sa dessiccation sur tige, le n° 5 bis a accompli, quant à la production de la nicotine, le même travail que les plants du n° 6 demeurés en terre un mois de plus (un mois, à la vérité, pendant lequel la végétation ne devait guère être active); d'où résulte que la feuille, séchée sur tige, continue à jouir quelque temps d'un reste de vie, pendant laquelle, elle forme de la nicotine aux dépens d'autres substances, ou l'emprunte simplement aux sucs de la tige, d'où résulte encore que les tabacs à fumer, qu'on ne voudra pas renforcer, devront être séchés en feuilles détachées.

ANNEXE.

Taux de nicotine dans les feuilles des porte-graines. —On sait que les feuilles d'un grand nombre de végétaux *remplissent*, entre autres fonctions, celle de servir, en

quelque sorte, de magasin où la plante puise les principes dont elle a besoin, au moment de la floraison et de la fructification, pour former les graines et leurs enveloppes. Il était intéressant de savoir si la nicotine contenue dans les feuilles de tabac participe au mouvement ascensionnel de ces principes : dans ce but, M. Schlœsing s'était abstenu d'écimer deux plants de chacune des espèces contenues dans le lot n° 15. Il a laissé ses porte-graines développer autant de fleurs et de graines qu'ils ont pu, afin de rendre plus sensible le départ de la nicotine. Malheureusement, la saison a été si humide et la maturation des graines a été tellement retardée, qu'il n'a pu en récolter les feuilles qu'à une époque où les gelées blanches sont fort à redouter. Les feuilles n'ont pas échappé à ce fléau; après les gelées, elles ont subi des pluies, en sorte qu'il ne peut affirmer que ses résultats, qui accusent une grande diminution dans le taux de la nicotine, ne sont pas dus simplement à un lavage des feuilles par les eaux pluviales.

Bien que le degré de verdure de la plupart des feuilles au moment de la récolte éloigne cette supposition, il pense que son expérience devra être recommencée une autre année.

Voici les nombres trouvés :

Les rapports de la 3e colonne présentent une concordance assez remarquable, qui n'existerait probablement pas, si les feuilles avaient été en réalité lavées par les pluies. Le Nord offre encore ici une anomalie ; mais si on considère que ce tabac, opprimé par deux puissants voisins, n'a pas développé toute la nicotine qu'il devait produire, on ne s'étonnera pas que les provisions de ses *feuilles aient été* épuisées à un plus haut degré.

	TAUX DE NICOTINE dans les feuilles des porte-graines.	TAUX dans les tabacs écimés.	RAPPORTS entre les taux de nicotine des feuilles des porte-graines et celui des feuilles des plants écimés.
Pas-de-Calais...	Feuilles mortes, perdues.	»	»
Palatinat.......	1,87	5,38	0,34
Lot-et-Garonne.	1,61	4,58	0,35
Lot...........	2,34	6,03	0,38
Virginie.......	2,05	5,90	0,34
Nord	0,92	4,60	0,20
Alsace	1,25	3,50	0,35

Ces expériences, si elles sont confirmées, donneront un moyen de plus d'obtenir des feuilles légères ; reste à savoir si celles-ci conserveront les qualités requises en fabrication.

Préexistence de la nicotine dans les feuilles vertes. — On a souvent demandé si la nicotine préexistait en totalité dans les feuilles vertes, ou si elle était un résultat de réactions ayant lieu pendant la pente. Bien persuadé que la première supposition était la vraie, l'auteur a voulu la vérifier par une expérience directe.

Parmi les Alsace n° 16, récoltés le 24 octobre (n° 6 du 8e groupe), il a pris au hasard une vingtaine de feuilles ; après les avoir écôtées, il les a coupées avec des ciseaux et sans perte de jus, en rubans de 1 centimètre, que l'on a mis à sécher dans un lieu chauffé. Ils étaient secs au bout de vingt-quatre heures. Après les avoir pilés, il a déterminé la nicotine et trouvé 4,08 p. 100. Or, les feuilles semblables qui ont été mises à la pente n'ont donné, après deux mois d'une dessication lente, que *4,24 p. 100.*

Ainsi, la nicotine préexiste dans la feuille verte et n'est pas le produit de réactions ayant lieu pendant une dessiccation lente.

ESSAIS DE CULTURE DE 1861 A 1865.

ANALYSES DES TABACS RÉCOLTÉS EN 1860. — DÉVELOPPEMENT DE LA NICOTINE A DIVERSES ÉPOQUES DE LA CULTURE DE LA PLANTE.

Dans les essais faits en 1860 et rapportés plus haut, M. Schlœsing s'est proposé principalement d'étudier les conditions de culture auxquelles est lié, à divers degrés, le développement de la nicotine, alcali qui sert de mesure à la force du tabac. Depuis lors, le savant directeur de l'École d'application n'a pas laissé passer une année sans renouveler ses cultures; s'il n'a rien publié jusqu'ici, c'est qu'il est, dit-il, persuadé que la plus grande réserve lui était commandée par la difficulté de saisir des faits exacts au milieu des conditions de culture nombreuses et plus ou moins variables. En agriculture, si quelque chose est plus difficile que l'art de bien expérimenter, c'est de conclure bien et avec modération : il faut, avant tout, avoir derrière soi une série suffisamment prolongée d'essais présentant quelque résultat constant, malgré la diversité des circonstances qui les ont accompagnées.

Avant de parler des essais faits de 1861 à 1865, M. Schlœsing présente quelques résultats d'analyse, dont les tabacs de 1860 ont été l'objet; le début du présent travail sera donc la continuation du précédent.

L'auteur s'était proposé, entre autres questions, d'étudier parallèlement le développement de la nicotine et celui du tabac. A cet effet, des récoltes partielles avaient été faites successivement le 18 juillet, les 6 et 27 août, les 8 et 25 septembre, le 24 octobre. L'analyse montra que le taux de nicotine allait croissant pendant toute la durée de la végétation, et même quand celle-ci paraissait arrêtée. Il a voulu poursuivre l'analyse de ces récoltes en y déterminant les matières minérales et plusieurs principes immédiats. Ce travail présentait un double intérêt en nous apprenant la composition du tabac à diverses époques de la végétation, il pouvait avoir des conséquences pratiques; au point de vue de la physiologie végétale, il révèlerait peut-être quelques-unes des réactions d'où procèdent les substances immédiates. A cet égard, il ne devait être qu'un premier jalon pour un travail plus complet, dont M. Schlœsing a préparé les matériaux l'année dernière. En 1860, il n'avait récolté que des feuilles : or, les principes qu'elles sont chargées plus spécialement d'élaborer, sont transportés par la sève, en plus ou moins grande quantité, dans les diverses parties du végétal; c'est donc la plante tout entière, feuilles, tiges et racines, qu'il faut analyser pour avoir l'état exact de la production végétale à un moment donné, et l'analyse des feuilles seules est insuffisante.

Dates des récoltes . .	18 juil.	6 août.	27 août	8 sept.	25 sept.	24 oct.
Poids moyen d'une feuille.	1gr,89	6,65	8,28	9,81	11,67	11,68
	10 gr. de tabac séché à 100° contiennent :					
Acide sulfurique . . .	152	213	222.5	217.5	213.5	
Chlore.	131	225.5	195.5	163.5	209.5	
Acide phosphorique. .	144.5	88	70.5	68.5	99	
Potasse	666	529.5	457.5	426.5	356	
Chaux.	667.5	780.5	878	860.5	943	
Magnésie	103.5	85	70.5	79	90.5	
Fer.	42	20.5	17	15	18.5	
Silice	52	28.5	15	18.5	13.5	
Sable	99	16	21	16.5	22	
Total (sans le sable).	1,958.5	1,970.5	1,926.5	1,849	1,943.5	
Défalcation de l'oxyg. corresp. au chlore..	29.5	50.5	44	36.5	47	
Total réel	gr. 1,929	1,920	1,882.5	1,812.5	1,896.5	
Nicotine.	79	121	193	227	336	424
Résines	395.5	395.5	381.5	435	438	
Ligneux	1,230.5	1,254.5	1,091	1,115.5	1,167.5	
Acides : Malique ($C^8H^4O^8$). . Citrique ($C^8H^5O^{11},HO$).	1,064.5	1,064.5	1,336.5	1,396.5	1,357	
Oxalique ($C^4O^6,2HO$). . .	224.5	190.5	158	152.5	140	
Pectique.	459.5	625	623.5	619.5	606.5	
	gr. 3,453.5	gr. 3,833	gr. 3,783.5	gr. 3,946	gr. 4,045	

M. Schlœsing fait d'abord, au sujet des nombres précédents, une réflexion générale : le taux d'un principe minéral ou organique peut croître réellement, décroître ou demeurer stationnaire pendant la végétation et présenter, néanmoins, à quelque temps d'intervalle, des

variations en plus ou en moins; en d'autres termes, la courbe qui figurerait les quantités successives de ce principe aurait des ondulations et non une courbure régulière. Il pense que cela tient principalement à la variation incessante de la plupart des conditions au milieu desquelles s'opèrent la nutrition et l'élaboration des substances assimilées. Si l'on considère, par exemple, la nutrition par les racines, on trouve que les taux des divers corps minéraux assimilés dépendent des besoins de la plante d'abord, mais aussi de la composition de la solution saline que le sol renferme, et qu'ils varient nécessairement, si cette composition vient à changer. Or, elle change continuellement, parce qu'elle dépend de l'humidité du sol (variable); des pertes par le fait lui-même de l'assimilation (variables); des gains produits par la décomposition lente des engrais (variables); par la décomposition lente des éléments du sol (variables), etc... Laissons les corps minéraux et regardons les organes aériens; l'assimilation de l'eau, de l'acide carbonique, de l'ammoniaque, la transpiration, la formation subséquente des principes immédiats sont liées à l'intensité de la lumière, à l'activité de l'aération, au degré hygrométrique de l'air, à la température, etc..., toutes conditions variables qui influent, à des degrés divers, sur la formation des corps organiques : de là, des inégalités continuelles entre les taux de ces derniers. En définitive, bien que nous ignorions les procédés des plantes pour faire avec de l'acide carbonique, de l'eau, de l'ammoniaque et de l'acide nitrique, et des corps minéraux, tous les produits de la végétation, nous devons penser qu'un végétal ne mène pas de front et d'une façon invariable toutes les parties de son travail; il opère selon les circonstances, et

c'est pour lui rendre sa tâche possible que le créateur ne lui a pas imposé des rapports nécessaires entre tous ses produits, et s'est borné à enfermer ceux-ci entre deux limites *maxima* et *minima*. De là, les variations annuelles de poids, de qualité, de composition, que nous offre la plante qui fait l'objet spécial des travaux de M. Schlœsing.

Maintenant, voyons les observations de détail auxquelles les analyses donnent lieu. L'acide sulfurique et le chlore s'élèvent promptement de 152 à 131$^{mg.}$ (à la date du 18 juillet) à des taux qui demeurent ensuite à peu près constants. L'acide phosphorique va diminuant; on savait déjà qu'il est plus abondant dans les organes jeunes que dans les adultes. La potasse diminue constamment; nous la voyons passer de 666 millig. à 356; la chaux suit une marche inverse. Arrêtons-nous un moment sur ces faits, car, s'ils sont confirmés par de nouvelles expériences, ils conduiront à des résultats pratiques. Et, d'abord, pourquoi la potasse descend-elle de 457$^{mg.}$ (27 août) à 356$^{mg.}$ (25 septembre), lorsque les acides sulfurique et chlorhydrique demeurent constants et que la chaux augmente? Serait-ce que la plante cesse d'en assimiler ou même en rejette? Cette hypothèse, contraire aux idées reçues, n'est pas nécessaire. Tout le monde sait que les bourgeons tendent à se produire plus activement après l'écimage. Dès ce moment, la plante va mener ensemble deux opérations essentielles: le développement de ses feuilles, qui ne présente encore au 1er juillet que 1$^{gr.}$,89, et celui des bourgeons; le premier absorbe d'abord une grande partie de sa production; mais, à mesure qu'il se complète, le second prend une activité croissante, la plante veut accomplir sa fonction principale, la reproduction. Mais les bourgeons tirent leur

nourriture à la fois du sol et des feuilles, et la part demandée aux dernières est d'autant plus grande qu'elles approchent davantage de leur parfait accroissement. Qu'on se rappelle, maintenant, que les jeunes organes sont riches en potasse, et on comprendra l'appauvrissement continu des feuilles après l'écimage : ce que les racines continuent à tirer du sol ne suffit pas; une partie de l'alcali emmagasiné par les organes aériens leur est demandée pour être jetée et perdue, quand les bourgeons seront arrachés. De là, l'auteur déduit la conclusion pratique annoncée tout à l'heure; la combustibilité du tabac dépend des taux relatifs des acides sulfurique et chlorhydrique, d'une part, de celui de la potasse, d'autre part. Si la somme des acides suffit à saturer la potasse, le tabac est incombustible; il est combustible si l'alcali l'emporte sur les deux acides. Or, la proportion de ceux-ci ne varie pas sensiblement dans les récoltes successives de Boulogne, et celle de la potasse diminue. Il peut donc arriver qu'un tabac soit combustible depuis le début de la végétation jusqu'à un certain moment, à partir duquel il deviendra incombustible. M. Schlœsing en conclut que, au point de vue spécial de la combustibilité, la qualité du tabac sera d'autant meilleure que la récolte aura été plus hâtive; il est possible encore que la présence des sels de potasse à acides organiques, malate et bimalate de potasse, citrate..... entre pour une certaine part dans la propriété hygroscopique du tabac, tandis que les sels de chaux lui sont contraires, ce qui pourrait expliquer pourquoi les feuilles récoltées trop tard perdent en souplesse et deviennent promptement cassantes, quand on les expose à l'air. Continuons nos remarques *sur les nombres* donnés par les analyses : la magnésie

semble décroître d'abord pour augmenter plus tard, l'oxyde de fer et la silice décroissent constamment; malgré la variation des divers principes minéraux, la somme de tous est sensiblement constante, elle est d'environ 19 p. 0/0 du tabac séché à 100° : donc la somme des principes immédiats est à son tour constante et sensiblement de 81 p. 0/0.

La détermination de ces principes nous fournit des renseignements assez inattendus; une jeune feuille doit, pour se développer, organiser ses tissus et les remplir de certains principes immédiats. Le travail d'organisation est en général rapide, et la feuille atteint, en peu de temps, des dimensions définitives; néanmoins, elle continue longtemps à augmenter en poids. D'après cela, on est habitué à penser que le parenchyme consiste surtout, au début, en cellulose largement pourvue de matière azotée, et qu'il se garnit progressivement des principes immédiats qu'on trouve dans la feuille adulte. Or, l'analyse ne désigne guère qu'une seule substance, dont la production concorde avec cette opinion; c'est la nicotine : quant aux autres, nous voyons la cellulose rester à peu près constante, les résines augmenter très-peu; les acides malique et citrique passer seulement de 10 à 13,9 p. 0/0; l'acide pectique monter rapidement de 4,6 à 6,2 et se tenir à ce dernier chiffre; l'acide oxalique, loin d'augmenter, diminue notablement. L'analyse n'est pas complète, elle semble cependant enseigner que la composition des feuilles, pendant tout le cours de la végétation, varie moins qu'on ne le pense, et M. Schlœsing admettrait volontiers que les feuilles, jeunes ou adultes, mettent leurs produits en commun par l'intermédiaire de la sève, et que ces produits sont, pour la plupart, pen-

dant toute la durée de la vie, à peu près les mêmes, à peu près dans les mêmes rapports. Je n'oublie pas, ajoute l'auteur en émettant ces idées, que j'ai étudié des tabacs écimés, c'est-à-dire mutilés et déviés de leurs fonctions naturelles : je me garde de vouloir généraliser avant d'y être autorisé par de nouvelles expériences.

Encore quelques renseignements au sujet d'une question étudiée en 1860 : M. Schlœsing avait voulu reconnaître si la proportion de potasse, base minérale, est en raison inverse de la proportion de nicotine, base organique, selon l'hypothèse émise par M. de Liebig pour la généralité des plantes qui produisent des alcalis végétaux. Dans ce but, un groupe de 3 lots fut institué; il contenait des doses variées d'engrais potassés, toutes conditions égales, d'ailleurs; on obtint les résultats suivants :

NUMÉROS	POTASSE donnée à l'hectare	ALSACE. Nicotine p. 0/0.	PAS-DE-CALAIS. Nicotine p. 0/0.
6	217	3,34	5,95
7	433	3,61	5,93
8	866	3,66	5,97

d'où résultait que la potasse n'influait pas sur le taux de nicotine; mais il restait à montrer que les tabacs des divers lots avaient effectivement assimilé des quantités croissantes d'alcali ; c'est ce qui a été fait plus tard, M. Schlœsing trouve :

NUMÉROS	ALSACE. Potasse p. 0/0.	PAS-DE-CALAIS. Potasse p. 0/0.
6	3,04	3,26
7.	3,34	3,55
8	3,34	3,90

L'absorption de la potasse n'a pas été proportionnelle à la richesse du sol ; il en est toujours ainsi pour tous les engrais ; mais les taux pour 0/0 sont assez différents, surtout pour le Pas-de-Calais, pour qu'on puisse conclure que la potasse a varié, la nicotine demeurant constante.

Les essais de 1859, ayant pour objet spécial l'étude de la combustibilité, avaient déjà donné des tabacs fort différents sous le rapport des taux de potasse et exactement semblables sous celui de la nicotine.

CULTURES DE 1861 A 1865.

Nous arrivons maintenant aux essais de culture exécutés pendant cinq années consécutives, de 1861 à 1865. L'auteur aurait pu résumer ces résultats afférents à chaque année dans un chapitre spécial ; il a préféré, pour éviter des redites, embrasser, dans leur ensemble, d'emblée toutes ses recherches : il expose d'abord l'objet spécial des études de chaque année, puis, réunissant en un seul tableau tous les résultats, il les compare et pose ses conclusions.

Le propriétaire du champ qu'occupaient les essais de culture de 1860, refusant de laisser la même parcelle à M. Schlœsing, lui en offrit une semblable à côté ; ce qu'il accepta. C'est dans cette parcelle qu'ont été faits les essais de 1861 à 1866. C'est une bande de terre d'alluvions de 8^{m},4 de large sur 91^{m},8 de long, parallèle au cours de la Seine, dont elle est peu éloignée ; sa composition peut être regardée comme identique d'après les résultats suivants, qui ne présentent que des différences inhérentes à l'imperfection des procédés de l'analyse mécanique :

N° 1 (échantillon de la 1re moitié du champ).

Gravier, 6,34			6,34
Terre sèche 93,66.	Sable 45,05.	Sable calcaire....	20,65
		Id. siliceux ..	23,69
		Débris organiques	0,63
	Terre fine 48,59.	Calcaire.........	18,64
		Argile...........	10,00
		Sable très-fin.....	19,95
			100,00

N° 2 (échantillon moyen de la 2e moitié).

Gravier, 6,17			6,17
Terre sèche 93,83.	Sable 45,60.	Sable calcaire....	20,19
		Id. siliceux...	24,81
		Débris organiques	0,63
	Terre fine 48,18.	Calcaire.........	18,36
		Argile...........	9,25
		Sable très-fin....	20,59
			100,00

C'est, comme on le voit, une terre argilo-calcaire meuble.

Le terrain a été loti, une fois pour toutes, en 12 carrés égaux ayant $7^m,65$ de long, et pour largeur 8^m; chaque lot a donc $64^{mq},3$. Chaque année on a procédé aux semis, soins de la plantation, etc., de la même manière. Les semis sont dans des caisses de 1^m de surface, remplies de terre légère mélangée de terreau et, exposées au midi. On sème vers la fin de mars, les plants sont prêts, selon le temps, du 20 au 31 mai; le champ reçoit annuellement trois labours à la bêche de 30 centimèt. de profondeur, le premier en automne, le second au commencement du printemps, le dernier peu avant la plantation pour achever le nettoyage du sol et enterrer l'engrais. Les travaux de repiquage, sarclage, écimage, épamprement, buttage, ébourgeonnage, sont faits comme à l'ordinaire; les récoltes ont lieu du 1er au 20 septembre, selon les années; on suit, quant aux indices de maturité, les errements de la culture indigène. Les feuilles enfilées sur ficelles sont

séchées aussi rapidement que possible, leur séchage sort donc des habitudes reçues, et M. Schlœsing n'obtient pas à la pente la couleur cherchée ; mais la composition des feuilles s'en trouve moins altérée, et il a voulu toujours sacrifier une qualité marchande, dont la valeur peut être contestée, à l'inaltération des produits destinés à l'analyse et non à la consommation. M. Schlœsing a observé ce fait intéressant qu'en reprenant, en 1866, des analyses de tabacs récoltés en 1861, séchés, comme on vient de le dire, disposés dans des caisses sous pression et, du reste, abandonnés dans un grenier aux impressions diverses des saisons ; à savoir que la composition de ces tabacs n'a pas paru sensiblement modifiée, même quant au taux de nicotine, pendant ce long intervalle de temps. Les tabacs séchés, pilés et mis en flacons en 1860 contiennent aussi aujourd'hui la même proportion de nicotine.

M. Schlœsing a renoncé à l'emploi de fumier à cause de la difficulté d'apprécier ce qui reste de ses principes fertilisants après 1, 2, 3 années; il a préféré des engrais salins, potassés ou azotés, tels que les nitrates, les cendres..., qui offrent l'avantage de calculer aisément la quantité d'azote ou de potasse donnée à l'hectare, et se prêtent mieux à l'appréciation de ce qui en reste dans le sol après les récoltes. Les recherches de M. Boussingault ont montré que l'azote du fumier peut être remplacé par celui des nitrates, sans préjudice pour les cultures ; seulement, les engrais salins, plus coûteux que le fumier, sont renchéris encore par leur moindre durée; les sols, surtout les sableux et les calcaires, ne les retiennent pas comme le fumier retient son azote et ses alcalis. L'auteur n'a pas eu à se préoccuper des phosphates, car son terrain, engraissé depuis nombre d'années avec des ba-

layures de rue, contenait et contient encore aujourd'hui quantités de débris de coquilles d'huîtres.

De trois en trois ans, il a ajouté à ses engrais 3 mètres de terreau de jardinier, c'est-à-dire de terreau épuisé; il ne le compte pas comme source de potasse; cette addition lui semble nécessaire pour entretenir dans le sol une source d'acide carbonique et d'extrait organique, substances qui aident singulièrement à la dissolution des principes minéraux, tels que le carbonate de chaux, la silice, le fer, les phosphates.

En 1861, il s'est proposé de renouveler plusieurs expériences de l'année précédente relatives à la variation du taux de nicotine, sous l'influence de la dose d'azote de l'engrais, du nombre de feuilles laissées sur chaque tige, de l'espacement des plants, de l'écimage, de l'arrosage. Avec le Pas-de-Calais et l'Alsace, il a cultivé du Havane, dont l'administration des tabacs a distribué la graine cette année-là dans divers départements. A l'égard de l'azote, il ne pouvait guère attendre de résultats plus décisifs que ceux de l'année 1860, rapportés plus haut. Le champ de 1861 avait été livré depuis longtemps, comme celui de 1860, à la culture intensive; la terre devait être dans un bon état et capable de porter, sans nouvel engrais, au moins une récolte; mais, dès cette première année, un lot, le n° 1, a été réservé et destiné à ne jamais recevoir d'engrais d'aucune sorte; la comparaison devait ainsi devenir possible plus tard.

De 1862 à 1865, M. Schlœsing a étudié les mêmes questions et s'en est proposé de nouvelles, entre autres, la comparaison entre les produits obtenus pendant plusieurs années, en tenant compte des circonstances atmosphériques; la comparaison entre le Havane, l'Alsace et

le Pas-de-Calais, entre le poids d'une feuille et sa force, entre les générations successives du Havane... Cette dernière question est du plus haut intérêt pour l'administration des tabacs ; aussi, dès 1864, M. Schlœsing a cessé de cultiver l'Alsace et le Pas-de-Calais, pour s'attacher exclusivement au Havane; devant bientôt parler des générations successives de ce tabac, il faut que je dise tout d'abord comment elles ont été obtenues et étudiées.

En 1861, année de la première culture de Havane, on a laissé venir à graine en même temps des Alsace, Pas-de-Calais et des Havane, M. Schlœsing se proposant de comparer entre elles les feuilles des porte-graines et celles des tabacs écimés : c'était s'interdire la récolte des graines Havane destinées à la reproduction; mais trois porte-graines de cette espèce, cultivés loin du champ d'expériences, dans une cour de la manufacture, ont fourni de la graine issue de la première génération en France et destinée à donner la seconde. En 1862 et les années suivantes, c'est sur le terrain même des cultures que l'on a recueilli les graines des générations successives, et, pour éviter tout croisement, soit entre des espèces différentes cultivées simultanément, soit entre les diverses générations du Havane, on n'a laissé fleurir que des pieds de la dernière génération de ce tabac. Dans de semblables expériences, il est indispensable de surveiller très-attentivement tous les plants auxquels la reproduction a été interdite, car les bourgeons poussent et fleurissent, surtout vers l'époque de la maturité, avec une rapidité surprenante.

Le tabac varie de poids, de composition, d'une année à l'autre, selon les circonstances atmosphériques; on ne saurait empêcher ces variations; néanmoins, il est facile

d'obtenir, dans l'étude des générations successives, la comparabilité des résultats : il suffit de cultiver à la fois toutes les générations déjà obtenues. Les conditions étant égales, on peut dès lors saisir les variations qui tiennent à la succession des générations : ainsi, en 1861, M. Schlœsing a commencé à cultiver le Havane, et il a obtenu de la graine originaire la première génération française;

En 1862, il a cultivé à la fois la graine originaire et celle issue de la première génération française, qui a donné la seconde;

En 1863, il a cultivé la 2e et la 3e génération;

En 1864, la 2e, la 3e et la 4e.

Dès 1862, la petite provision de graines originaires étant épuisée, M. Schlœsing n'a pu, pendant les deux années suivantes, placer en tête de ses séries la 1re génération, terme précieux de comparaison. En 1865, il a eu de nouvelle graine originaire procurée à l'administration par M. Goupil; elle s'est trouvée malheureusement fort mauvaise : un premier semis fait en mars a été absolument nul; un deuxième, fait plus tard, a fourni une cinquantaine de sujets qu'on a pu repiquer; mais, transplantés à Boulogne vingt jours après les 2e, 3e, 4e, 5e générations, ils ne se sont plus trouvés dans des conditions identiques, et la comparaison entre eux et les générations successives a perdu, par ce fait, une partie de son intérêt.

Arrivons aux renseignements sur la nature et la quantité d'engrais données à chaque lot de 1861 à 1865, sur les espèces qui y ont été cultivées, sur l'espacement des pieds, etc..... La manière la plus claire et la plus expéditive consiste à représenter le champ avec ses divisions *en écrivant* à côté de chacune d'elles les conditions de *culture qui la* concernent.

186

grais.	1	H. 4ᵉ gén
Id.	2	H. 4ᵉ gén
Id.	3	H. 4ᵉ gén
Id.	4	H. 4ᵉ gén
,	5	..

Il faudrait le travail collectif de plusieurs chimistes pour analyser complètement, en un an, la récolte d'une seule campagne et déterminer l'état chimique pendant leur végétation. Obligé de restreindre son travail, M. Schlœsing a choisi les expériences les plus propres à hâter la solution des questions posées.

Voici d'abord, rangés par année, les résultats des recherches sur les poids moyens des feuilles et leurs taux de nicotine. Pour déterminer le poids moyen d'une feuille, M. Schlœsing mélange, après la pente, toutes les feuilles formant un lot ; il en prend 50 à 60 qu'il laisse sécher à l'air libre jusqu'à ce qu'elles deviennent cassantes ; il sait qu'alors leur humidité absolue varie de 10 à 12 p. 0/0 ; cela dispense de déterminer cette humidité. On les pèse en cet état, le résultat n'est pas rigoureux, car deux expériences de cette espèce donnent souvent des chiffres un peu différents.

1861.

NUMÉROS des carrés.	TABACS DE GRAINE d'Alsace.		TABACS DE GRAINE de Pas-de-Calais.		TABACS DE GRAINE de Havane 1re gén.	
	Poids d'une feuille.	Taux de nicotine.	Poids d'une feuille.	Taux de nicotine.	Poids d'une feuille.	Taux de nicotine.
1	»	3,75	5g,85	5,96	6g,2	5,31
2	10g,33	4,01	6 ,90	7,48	6 ,22	6,71
3	9 ,61	3,71	6 ,58	7,86	5 ,13	7,29
4	9 ,10	»	6 ,64	»	6 ,12	6,21
5	9 ,55	»	6 ,14	»	5 ,66	6,80
6 { 6 feuil.	14 ,10	4,91	8 ,34	8,25	8 ,32	7,22
6 { 15 feuil.	9 ,10	2,98	4 ,80	5,87	5 ,07	6,18
6 { 10,000 p.	12 ,80	3,86	9 ,62	9,57	8 ,04	6,86
7 40,000 p.	6 ,05	2,66	5 ,32	5,35	4 ,50	5,47
8 p.-graine.	»	1,29	»	»	»	»
10 Id.	»	»	»	»	»	2,40

Les nombres qui précèdent donnent lieu à des interprétations groupées sous les divers titres suivants :

Confirmation de plusieurs résultats des essais de 1860.

Influence de l'azote des engrais. — Après la campagne de 1860, M. Schlœsing disait : « Soit que mon terrain fût dans un bon état de fertilité, soit que l'année ait été particulièrement favorable sous le rapport de la quantité, ou développement des plantes herbacées, soit, enfin, que le tabac, plante à larges feuilles, emprunte plus d'azote à l'atmosphère et moins à la terre qu'on ne le pense généralement (ces trois raisons peuvent coexister) ; ni la quantité, ni la nature de l'engrais n'ont influé, dans une mesure bien évidente, sur le poids et sur le taux de nicotine des feuilles ; néanmoins, la nicotine croît sensiblement à mesure que l'azote est en quantité plus grande ou dans un état plus favorable à l'assimilation immédiate ; ce fait est assez marqué pour qu'on puisse espérer qu'en d'autres circonstances de sol ou de saison, il devienne plus saillant. » Voyons si les essais postérieurs apportent quelque enseignement plus certain sur ce sujet.

En 1861, les lots :

N° 1 sans engrais;

N° 2 ayant reçu des cendres et du nitrate de soude ;

N° 3 ayant reçu des cendres et du sulfate d'ammoniaque, donnent :

Nos des carrés.	ALSACE.		PAS-DE-CALAIS.		HAVANE.	
	Poids.	Nicotine.	Poids.	Nicotine.	Poids.	Nicotine.
1	»	3,73	5,85	5,96	6,20	5,31
2	10,33	4,01	6,90	7,48	6,22	6,71
3	9,61	3,71	6,58	7,86	5,13	7,29

Pour l'Alsace, la variation de nicotine n'est pas sensible; pour les deux autres tabacs, elle est mieux accusée que dans les expériences de 1860.

Les lots 8 et 9 ont reçu :

En 1861, de la cendre;

En 1862, de la cendre sans nitrate de soude;

En 1863, du terreau sans nitrate de potasse.

Le terreau de jardinier donné dans la proportion de 46 mètres à l'hectare, représente, vu son état, une bien faible fumure azotée; ainsi ces deux lots n'ont pas reçu d'azote les deux premières années, et la troisième, on leur en a donné fort peu; quels résultats présentent-ils comparativement aux lots fumés ?

Havane 1862.

	Poids d'une feuille.	Taux de nicotine.
Lots 2 et 3, fumure azotée. . . .	8,42	7,45
Lot 8, sans fumure azotée	9,30	6,92

Havane 1863.

	Poids d'une feuille.	Taux de nicotine.
Lots 2, 3 et 7, fumure azotée. . .	5,42	5,21
Lots 8, 9, sans fumure azotée. . .	5,62	4,05

Nous voyons le taux de nicotine baisser, quand l'engrais azoté est refusé au sol, il s'élève, au contraire, quand le *sol est pourvu* d'azote; il y a donc lieu d'admettre, d'a-

près les résultats de 1860 à 1863, que le développement de la nicotine est lié à la richesse de la terre en azote, mais toutefois que l'influence de cet agent est assez limitée.

Influence de l'espacement des plants. — Rappelons les nombres obtenus en 1860 :

	ALSACE.		PAS-DE-CALAIS.	
	Poids.	Nicotine.	Poids.	Nicotine.
10,000 pieds.	20,52	5,41	14,00	6,74
20,000 —	14,00	3,79	11,25	7,13
30,000 —	11,01	3,72	8,36	5,71

On trouve en 1861 :

	ALSACE.		PAS-DE-CALAIS.		HAVANE.	
	Poids.	Nicotine.	Poids.	Nicotine.	Poids.	Nicotine.
10,000 pieds	12,80	3,86	9,62	9,57	8,04	6,86
20,000 —	9,55	3,70	6,14	7,95	5,66	6,80
30,000 —	6,05	2,66	5,36	5,35	4,50	5,47

M. Schlœsing tire des nombres donnés par les deux années la même conclusion générale : le taux de nicotine et le poids des feuilles croissent avec l'espacement des plants, les accroissements varient, d'ailleurs, avec les espèces; ils varient encore d'une année à l'autre; ainsi, en 1860, ils avaient été plus sensibles pour l'Alsace que

pour le Pas-de-Calais ; en 1861, c'est le contraire. Chez le Havane, le taux de nicotine, mais non le poids des feuilles, paraît moins influencé par l'espacement des plants; celui-ci passant de 10,000 à 40,000, la nicotine varie seulement de 6,86 à 5,47.

En 1863, on a répété l'expérience pour le Havane seul; voici le résultat obtenu :

		Poids d'une feuille.	Taux de nicotine.
Lot 11	10,000 plants.	6,09	5,00
	20,000 id.	6,28	4,85
Lot 2	30,000 id.	5,09	5,45
Lot 10	50,000 id.	4,37	4,82

Le résultat de 1861 se trouve ainsi trop bien vérifié; pendant que la plantation passe de 10,000 à 50,000 plants et que le poids d'une feuille descend de 6g,9 à 4g,37, la nicotine se tient autour de 5 p. 0/0 variant, tantôt en plus, tantôt en moins. Le fait est assez singulier pour mériter une nouvelle épreuve que M. Schlœsing poursuit. Je pourrais, dit-il, en attendant, tenter de l'expliquer, en admettant que l'aération et la lumière, ces agents si considérables de la végétation, ont un rôle très-actif dans la production de la nicotine, que lorsqu'on resserre des plants d'Alsace, tabac à larges feuilles, ou des plants du Pas-de-Calais, tabac à tige basse, on diminue d'autant les quantités d'air et de lumière reçues par chaque feuille; que le Havane avec sa tige élevée, ses feuilles espacées et petites, est encore bien aéré et bien éclairé, quand il est planté à raison de 30, 40 et 50,000 plants. Mais je me méfie des explications, quand elles s'appliquent à un fait isolé et non à un ensemble d'observations de nature différente. S'y laisser prendre, c'est souvent accepter l'erreur; seuls, les faits bien observés *ne trompent* pas.

Influence du nombre des feuilles par plant.

1860.

		ALSACE.		PAS-DE-CALAIS.	
		Poids.	Taux de nicotine.	Poids.	Taux de Nicotine.
30,000 pieds.	14 feuilles.	8,78	2,91	7,34	4,90
	10 —	11,01	3,72	8,36	5,71
	6 —	16,04	5,19	11,47	6,70

1861.

		ALSACE.		PAS-DE-CALAIS.		HAVANE.	
		Poids.	Nicot.	Poids.	Nicot.	Poids.	Nicot.
30,000 p.	15 f^lles	9,10	2,98	4,80	5,87	5,07	6,18
	6 f^lles	14,10	4,91	8,30	8,25	8,32	7,22

Ainsi, les résultats de 1861 sont d'accord avec ceux de 1860, sous cette réserve que les variations de poids ou de taux de nicotine dépendant du nombre des feuilles ne suivent pas une loi constante toutes les années.

Remarquons que le taux de nicotine varie peu chez le Havane : le nombre de feuilles par plant influerait-il sur lui aussi peu que l'espacement?

Nicotine dans les porte-graines. — M. Schlœsing avait trouvé, en 1860, que le taux de nicotine dans les feuilles des porte-graines est le tiers du taux des feuilles récol-

tées sur les plants écimés. Les expériences subséquentes fournissent des résultats analogues :

ALSACE 1861.	Taux de nicotine.	HAVANE 1861.	Taux de nicotine.	HAVANE 1863.	Taux de nicotine.
Porte-graines.	1,29		2,40		2,00
1, 2, 3, plants écimés. .	3,73	Carrés 4,5	6,60	Carrés 3,7	5,08
Rapport	0,35	Rapport. .	0,36	Rapport.	0,39

Variations annuelles du poids et du taux de nicotine des récoltes.

Tout le monde sait que des alternatives opportunes de pluie et de chaleur sont les conditions les plus propres pour le développement des récoltes herbacées ; mais toutes les plantes n'ont pas un égal besoin d'eau et de soleil ; le tabac est une de celles qui résistent le mieux aux sécheresses prolongées, il s'accommode aussi des saisons humides. Sous notre climat, le mois d'août a, d'ordinaire, une influence décisive sur le rendement ; pendant ce mois, la plante doit doubler de poids et atteindre à peu près celui qu'elle gardera définitivement. Sa végétation a donc alors son maximum d'activité et a, plus que jamais, besoin d'humidité et de chaleur ; si ces deux conditions ne se trouvent pas réunies, la première vaut mieux que la seconde. Par un mois d'août pluvieux, froid même, le développement se poursuit, il se continuera, s'il le faut, en septembre ; il est arrêté, au contraire, par la sécheresse ; la maturité arrive avant le temps et impose la récolte.

Si justes que soient des observations du genre des précédentes, il est toujours utile de comparer les récoltes et les conditions atmosphériques exprimées les unes et

les autres en chiffres. M. Schlœsing a donc cherché, dans les tableaux météorologiques du *Journal d'agriculture pratique*, les indications concernant de 1860 à 1865, les mois qui nous intéressent et il a placé en regard celles qui sont relatives à ses récoltes ; ces dernières sont suffisamment comparables, car toutes se rapportent au même lot, le nº 2, qui a reçu chaque année, sauf en 1864, une fumure à peu près constante.

Comparons les saisons aux récoltes.

L'année de 1860 est froide et pluvieuse; cependant, la récolte est bonne (en n'envisageant que son poids).

En 1861, fortes chaleurs en juin, juillet est pluvieux; mais août est chaud, il ne présente que quatre jours de pluie donnant $8^{mill.}$,9 d'eau : la récolte est passable.

En 1862, pluies en juin, continuées jusqu'à mi-juillet; les chaleurs arrivent et durent jusqu'au 3 août; la pluie revient et la température baisse, la récolte est très-bonne.

En 1863, l'été est très-chaud; sécheresse en juillet durant jusqu'à la mi-août : récolte faible.

En 1864, saison semblable à la précédente : récolte pareille.

En 1865, chaleur et sécheresse en juin; en juillet, chaleurs excessives, mais 12 jours de pluie et $54^{m}/^{m}$,5 d'eau ; en août, température modérée et 18 jours de pluie : la récolte est très-bonne.

Ainsi, il y a parfait accord entre les opinions reçues et les chiffres qui représentent les saisons et les récoltes; considérons maintenant les taux de nicotine. Ici, la pratique ne nous apprend rien; si nous nous laissions guider par des analogies, nous dirions que les récoltes herbacées et les fruits gagnant en abondance, mais perdant *en saveur*, quand la saison est humide, la chaleur

	Poids d'une feuille.					nne.	m.	e.	ciel.	ts.		
					[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
1864	»	»	5,52	Faible	Août.	18,5	5,6	7	20	7	4	Sécheresse jusqu'au 20.
					Sept.	15,55	46,1	10	14	12	4	
					Juin.	18,71	35,74	5	18	7	5	Sec et chaud.
					Juillet.	20,90	54,48	12	14	10	7	Chaleur excessive.
1865	»	»	8,11		Août.	20,47	24,37	18	4	17	7	Moins chaud que juillet ; pluies.
					Sept.	20,01	39,65	1	25	5	0	Chaleur exceptionnelle.

solaire semble nécessaire pour perfectionner les produits de la végétation, et nous serions tentés d'admettre que les grandes feuilles de tabac, venues sous l'influence d'une humidité continue, doivent avoir moins de force, c'est-à-dire de nicotine, que les feuilles de dimension moindre dans lesquelles la chaleur et la lumière ont pu parfaire toutes leurs réactions; nous tomberions dans l'erreur. Voici, en effet, dans le tableau suivant, des renseignements assez imprévus :

		ALSACE.		PAS-DE-CALAIS.		HAVANE.	
		Poids d'une feuille.	Taux de nicotine	Poids d'une feuille.	Taux de nicotine	Poids d'une feuille.	Taux de nicotine
1860	30,000 pieds 10 feuilles	11g,00	3,72	8g,36	5,71	»	»
1861	Id.	10 ,33	4,01	6 ,90	7,48	6g,22	6,71
1862	Id.	13 ,70	4,04	8 ,18	5,88	8 ,57	7,95
1863	Id.	»	»	6 ,20	6,96	5 ,59	5,45
1864	Id.	»	»	»	»	5 ,52	5,15
1865	30,000 pieds 12 feuilles	»	»	»	»	8 ,11	7,89

L'Alsace nous offre peu de variations dans son taux de nicotine; cependant, 1860 est très-humide, 1861 est chaud, 1862 présente des alternatives de chaleurs et de pluies ; les variations dans le Pas-de-Calais et le Havane sont plus étendues, mais ne se correspondent pas. Pour le Pas-de-Calais, nous avons deux taux semblables 5,71, 5,88 correspondant l'un à une saison humide, l'autre à une saison des plus propices. Pour le Havane, il y a un accord remarquable, qu'il est difficile de croire fortuit,

entre les poids des feuilles et les taux de nicotine. Les années 1861, 1863 et 1864, où les chaleurs d'août ont enrayé le développement des plantations, nous présentent en même temps que les récoltes les plus faibles, les taux de nicotine les moins élevés. En 1862 et 1865, la chaleur est moindre, il pleut suffisamment, le tabac aquiert à la fois du poids et de la nicotine. Il est clair que de nombreuses expériences sont encore indispensables pour faire saisir une relation entre le développement de la nicotine et les conditions atmosphériques; mais il paraît démontré, par ces faits, que la force du tabac est loin d'être en rapport direct avec l'intensité de la chaleur des saisons.

Du taux de nicotine dans le Havane.

Les essais de 1860 ont montré que des graines de diverses provenances, cultivées à Boulogne, donnaient des tabacs semblables à leurs ascendants par leurs formes et par leurs taux de nicotine. La graine originaire de Cuba, ayant produit des tabacs contenant de 5 à 8 p. 0/0 de cette base, M. Schlœsing en a conclu que le Havane, véritable est très-probablement un tabac fort, au moment de la récolte ; or, quand il nous arrive en feuilles et en cigares, il ne renferme ordinairement que 2 p. 0/0 de nicotine. Il pensa donc, dès lors, que les producteurs havanais devaient employer quelque procédé, probablement une fermentation spéciale, pour détruire une forte proportion de l'alcali du tabac ; il fallait vérifier cette conjecture en dosant la nicotine dans des feuilles de Havane naturelles, simplement desséchées et telles qu'on les *trouve au séchoir*. M. Goupil, au retour de sa première

mission à la Havane, rapporta quelques feuilles que M. Schlœsing s'empressa d'analyser, et qui lui donnèrent les résultats suivants, parfaitement conformes à cette opinion :

Nicotine p. 0/0 de feuilles séchées à 100°.

Del rio sequito alta	Rio sequito baja.
6,3	6,1

D'après les renseignements fournis depuis longtemps par M. Rey et récemment par M. Goupil, il paraît extrêmement probable que la destruction de la nicotine est obtenue par la fermentation que les tabacs subissent avant d'être roulés ou expédiés.

Ces faits ont une importance considérable ; ils motivent, sur les questions les plus graves de la culture indigène, une opinion que M. Schlœsing a émise le premier et qui commence à se répandre, la voici. Il est bien prouvé qu'en France, on a la plus grande peine à obtenir des tabacs à faible dose de nicotine, propres à la fabrication des tabacs à fumer, sans subir de lavages. On y arrive cependant en serrant les plantations, en laissant un grand nombre de feuilles sur la même tige ; mais les produits sont alors si minces, si fragiles qu'ils se prêtent fort mal aux manutentions et excitent les plaintes fondées des fabricants ; les qualités qu'on demande au parenchyme se rencontrent presque toujours dans des tabacs trop forts pour l'emploi direct. Acceptons cet excédant de force, ne cherchons plus à affaiblir nos tabacs, laissons la nicotine se produire au gré des espèces cultivées, que ces espèces soient choisies en vue de la souplesse, de l'élasticité, de la résistance, du grain, des nervures. Quant à la nicotine, ne nous en inquiétons que

pour détruire son excédant et ramener son taux de nicotine à 2 p. 0/0. En nous laissant guider par ces désirs, nous ne serons pas novateurs, nous ne ferons qu'imiter, ce que font si bien les producteurs havanais.

De la permanence de l'espèce havane cultivée en France.

Des recherches sur le degré de permanence d'une espèce nouvellement importée présentent un extrême intérêt pour l'avenir de la culture française. J'ai déjà fait connaître la marche suivie dans les études que M. Schlœsing a entreprises sur ce sujet ; aux détails donnés ci-dessus, il n'ajoute qu'une remarque, c'est qu'à Boulogne, loin de tout centre de culture, il est mieux placé que tout exprimentateur travaillant dans le voisinage des plantations indigènes, car il a bien moins à redouter les confusions que l'hybridation peut produire.

Pour faciliter les comparaisons, on a réuni d'abord en un seul tableau les poids et taux de nicotine des récoltes fournies annuellement par les générations successives :

	1861.		1862.		1863.		1864.		1865.	
	Poids.	Nicot.	Poids.	Nicot.	Poids.	Nicot.	Poids.	Nicot.	Poids.	Nicot.
1re Génér.	6,22	6,71	8,70	7,48	»	»	»	»	8,90	7,75
2e —	»	»	8,57	7,95	5,59	5,25	5,00	5,72	8,11	7,89
3e —	»	»	»	»	5,33	5,26	5,25	5,38	8,68	7,48
4e —	»	»	»	»	»	»	5,52	5,15	8,13	7,94
5e —	»	»	»	»	»	»	»	»	8,76	7,64

Ne nous occupons plus des variations de poids et de

nicotine d'une année à l'autre; considérons les générations successives cultivées simultanément, nous trouvons entre elles une similitude évidente; il y a bien des différences entre les poids, entre les taux de nicotine; mais elles sont tantôt en plus, tantôt en moins pour la même génération, et proviennent sans doute de ce que, dans des essais agricoles, on ne peut jamais, quelque soin que l'on prenne, rendre toutes les conditions parfaitement identiques.

M. Schlœsing a voulu pousser un peu plus loin ses recherches analytiques, pensant que l'habitude, mieux contractée d'année en année, de vivre dans le terrain de Boulogne, qui diffère essentiellement des sols de Cuba, pouvait modifier dans la plante, l'aptitude à l'assimilation des divers principes minéraux; il a dosé les plus importants dans les cinq récoltes de 1865, et obtenu les nombres suivants :

100 de tabac sec renferment :

Potasse.	Chaux.	Chlore.	Acide sulfurique.
1,87	7,90	0,25	2,06
1,89	8,78	0,36	2,17
1,97	8,40	0,32	2,26
1,98	8,50	0,34	2,18
1,89	8,90	0,33	2,29

Ces nombres témoignent encore de la similitude de toutes les générations.

M. Schlœsing a comparé également leurs caractères physiques : pendant leur végétation, il n'a pu saisir aucune différence dans la taille, le port, l'allure générale des plantes; il y en a cependant une au point de départ : la graine originaire est un peu plus paresseuse que les graines récoltées en France; quand dix jours suffisent à

celles-ci, il leur en faut douze; mais à partir de la 2me génération, la levée des semis se fait dans le même temps, qu'il s'agisse de graine de Havane, d'Alsace ou de Pas-de-Calais. Après la pente, on a encore constaté une ressemblance parfaite; sans les étiquettes, il serait impossible de distinguer les diverses générations produites la même année. L'auteur a voulu savoir si la balance montrerait quelque variation échappée à l'œil; elle peut justement décider la question de savoir si la finesse des côtes, et, par suite, celle des nervures, l'un des plus grands avantages du Havane, se conserve aussi bien qu'il paraît. L'expérience consiste à peser une vingtaine de feuilles, à en extraire les côtes et à les peser à leur tour. On déduit des pesées le rapport d'une côte à une feuille entière. Or, voici les nombres trouvés :

Havane	1re	génération	0,157
—	2e	—	0,153
—	3e	—	0,157
—	4e	—	0,151
—	5e	—	0,151

Du vrai Havane extrait d'anciens types bien conservés, a donné :

Primera	0,196
Tercera	0,195
Quinta	0,192

Il est intéressant de comparer à ces chiffres ceux que fournissent nos tabacs indigènes :

Alsace (vrai)	0,284
Alsace (Boulogne)	0,300
Pas-de-Calais (Boulogne)	0,298
Lot-et-Garonne (Tonneins)	0,256

Si les Havane de Boulogne devenaient, par la suite,

nfidèles à leur type, ils auraient du chemin à faire avant l'atteindre le rapport que donnent nos indigènes.

Faut-il conclure de là que l'espèce havane, importée en France, ne varie pas? On n'y est pas encore autorisé; on peut dire seulement, qu'après cinq générations, la variation échappe, on ne voit pas dans quel sens elle se prononcera : c'est un point important acquis à la question de la naturalisation en France du Havane. Mais cela ne suffit pas; il faut que la nouvelle culture ne soit, ni trop chanceuse, ni trop dispendieuse. Les nombreux essais que l'administration a fait exécuter dans les départements, devront réussir, et à ce sujet, M. Schlœsing se borne à déclarer, qu'à l'exception de quelques accidents de rouille survenus à la première génération, il n'a rien vu chez les suivantes, qui différencient la culture du Havane de celle de l'Alsace ou du Pas-de-Calais. Quant au poids des récoltes, on peut voir, par les tableaux ci-dessus, que le Havane a donné à peu près le même rendement que le Pas-de-Calais. Mais, M. Schlœsing a opéré dans un terrain unique, il ne pourrait affirmer que cette égalité se maintiendrait dans tous les sols; il est toutefois porté à le croire.

De l'influence des engrais sur le développement du tabac.

Les récoltes que le lot n° 1 a portées de 1861 à 1865, sans avoir reçu d'engrais d'aucune sorte, fournissent, sur cette question, quelques données nouvelles.

Considérons d'abord la richesse propre du sol au début; la chaux et la magnésie y abondent, il y a de l'acide phosphorique pour plusieurs récoltes de tabac, la silice soluble et l'oxyde de fer y sont en quantité sura-

bondante, ainsi que l'a montré l'analyse des parties solubles du sol; d'ailleurs, le tabac en demande peu. Si le sol avait manqué de ces divers éléments de nutrition, on aurait pu étudier les conséquences de sa pauvreté; puisqu'ils s'y trouvaient, il n'y avait rien à apprendre à cet égard. Restent la potasse et l'azote; le sol contenait peu de potasse, l'analyse de la première récolte l'a prouvé: on le concevra du reste, quand on saura qu'on y cultivait incessamment des pois, des haricots, des pommes de terre, des navets, toutes plantes avides d'alcali: il pouvait être riche en azote; mais les terres calcaires ne conservent pas cet élément comme les terres argileuses, ses provisions devaient donc être bientôt épuisées par les récoltes.

Ainsi, au début de ses cultures, M. Schlœsing pouvait se croire en mesure de constater, après peu d'années, l'influence des engrais potassés et azotés sur le développement du tabac. Comparons maintenant les poids des feuilles obtenues d'un côté dans le premier lot, de l'autre dans le deuxième qui a reçu chaque année, sauf en 1864, de la potasse et de l'azote:

	Alsace. 1861	Pas-de-C. 1861	Havane. 1861	Havane. 1862	Pas-de-C. 1862	Alsace. 1862	Havane. 1863	Havane. 1864	Havane. 1865
Lot nº 1	9,43	6,90	6,2	6,96	7,43	12,9	5,23	5,04	6,66
— nº 2	10,33	5,85	6,2	8,57	8,18	13,7	5,59	5,52	8,11

Pour passer du poids d'une feuille à la production d'un hectare, il faut se rappeler que les lots nºs 1 et 2 ont toujours été plantés à raison de 30,000 pieds et que

chaque lot portait 10 feuilles de 1861 à 1864, et 12 en 1865 ; ces données conduisent aux chiffres suivants :

	1861	1862	1863	1864	1865
Lot nº 1.	2,148k	2,727k	1,569k	1,512k	2,97k
— nº 2.	2,343	3,045	1,677	1,659	2,920
Rapports entre les récoltes.	0,92	0,89	0,98	0,98	0,82

Ces nombres sont trop élevés, puisque M. Schlœsing ne tient pas compte des manquants ; mais les rapports ne sont pas pour cela sensiblement changés. Calculons l'azote contenu dans les récoltes : une feuille de tabac, contenant 10 p. 0/0 d'humidité, renferme 4 p. 0/0 d'azote ; si nous nous en tenons aux feuilles, en négligeant les tiges et les racines, nous aurons certainement des minima en prenant les 4/100 des nombres qui représentent les récoltes, bien que ceux-ci soient trop forts.

Cela nous donne :

	1861	1862	1863	1864	1865
Lot nº 1.	8k,6 azote	109	63	60	96
— nº 2.	94	122	67	66	116

Il semble raisonnable de conclure de ces divers résultats, que le tabac ne mérite pas la réputation qu'on lui a faite, d'exiger de fortes fumures. En effet, M. Schlœsing trouve d'abord qu'après avoir été privé d'engrais pendant cinq ans, le lot nº 1 donne une récolte qui est encore les 82/100 de la récolte obtenue en terre fumée, et qui dépasse les récoltes fumées de 1861, 1863 et 1864.

Le tabac assimile cependant de très-grandes proportions d'azote; la cinquième récolte non fumée en a consommé 96 kil. Pour faire ressortir l'importance de ce chiffre, il suffira de citer quelques nombres empruntés

à l'Économie rurale de M. Boussingault, au chapitre des assolements.

Récolte de pommes de terre à Bechelbronn	Azote 46 kil.
Froment avec sa paille.	35 à 43
Trèfle (en foin).	85
Avoine avec sa paille.	28
Seigle avec sa paille.	33

Si l'on avait cultivé cinq fois de suite du froment dans le lot n° 1, la dernière récolte eût été bien chétive, cependant cette culture exige seulement 35 à 43 kilog. d'azote pour donner une récolte ordinaire. La récolte de 1865, venant cinquième dans un sol privé d'engrais, et contenant encore 96 kil. d'azote, prouve évidemment qu'il faut ranger le tabac parmi les plantes qui empruntent à l'atmosphère, sous une forme ou sous une autre (la forme n'est pas en question), une grande partie de leur azote. Si on pouvait le donner au bétail, si seulement il était permis de le cultiver comme engrais vert, ce serait une plante essentiellement améliorante.

M. Schlœsing ajoute qu'il est bien loin de conclure de ses observations, que les cultivateurs ont tort de fumer largement le tabac; il faut plus de faits que je n'en possède, dit-il, pour se hasarder à combattre une opinion répandue chez la plupart des praticiens; mais il m'est permis de chercher les motifs qui ont pu exagérer cette opinion (s'il y a réellement exagération). M. Schlœsing en signale plusieurs :

1° Le tabac est très-azoté, c'est un résultat d'analyse qui a dû conduire naturellement les auteurs, qui ont écrit sur sa culture, à lui assigner une forte fumure ;

2° C'est une plante sarclée, cultivée, par conséquent, *en première* sole; la convenance de lui donner le pre-

mier rang dans la rotation, a pu faire croire qu'il lui fallait beaucoup d'engrais ;

3° L'excédant de récolte produit par l'engrais doit être souvent l'appoint qui constitue le bénéfice net du cultivateur ;

4° Le tabac a souvent besoin d'une forte fumure pour présenter l'une de ses qualités essentielles, la combustibilité ; s'il venait dans la rotation après des betteraves, des pois, du trèfle, ou quelqu'autre culture consommant beaucoup de potasse, il n'en trouverait plus assez pour être combustible ; mais alors ce n'est plus par son azote, comme on le croit, que la fumure est essentielle, c'est par sa potasse.

En définitive, M. Schlœsing se croit autorisé à avancer simplement que le tabac emprunte à l'air beaucoup plus d'azote qu'on ne le pense, et, par conséquent, n'a pas besoin, pour prospérer, d'une forte fumure azotée.

Le dosage de la potasse dans les récoltes du 1[er] lot a fourni des nombres décroissants, et, d'ailleurs, très-faibles.

Potasse p. 0/0 de feuilles sèches :

1861	1862	1863	1864	1865
1,12	»	0,86	0,78	0,69

Les feuilles que l'on convertit en tabacs à fumer contiennent ordinairement de 3 à 4 p. 0/0 de potasse ; les tabacs de Boulogne sont bien loin de cette proportion : la dernière récolte n'en contient que la cinquième partie environ. Toutefois, son rendement a été satisfaisant, ce qui nous montre que la potasse a peu d'influence sur le poids des récoltes, même quand le sol atteint un degré inusité de pauvreté ; c'est un résultat rassurant au point de vue du *maintien* de la culture des tabacs pour pou-

dre dans des sols épuisés d'alcali, comme ceux du Lot.

Il reste à noter trois observations :

1° Les Havane récoltés dans le n° 1 sont aussi fidèles à leur type que les autres ; ainsi, le défaut de potasse et d'azote dans le sol ne les ont pas modifiés sous le rapport physique ; 2° sous le rapport chimique, deux différences se sont manifestées, d'abord leurs taux de nicotine sont sensiblement moindres que ceux des récoltes correspondantes du 2e lot.

	Alsace. 1861	Havane. 1861	Pas-de-C. 1861	Alsace. 1862	Havane. 1862	Pas-de-C. 1862	Havane. 1863	Havane. 1864	Havane. 1865
Lot n° 1	3,73	5,31	5,96	»	»	»	4,34	4,96	5,47
— n° 2	4,01	6,71	7,48	»	»	»	5,45	5,15	7,89

Ce qui vient à l'appui d'une observation déjà présentée, savoir : que l'azote des engrais a une influence sur le développement de la nicotine ; 3° ensuite les récoltes n° 1 sont beaucoup plus sujettes que les autres à perdre l'humidité hygroscopique et à devenir cassantes. En voici une preuve entre autres : quand M. Schlœsing enlève ses récoltes du séchoir, il trouve les feuilles des différents lots de 2 à 12, souples et maniables ; au contraire, celles du n° 1 sont presque toujours friables, et, avant d'y toucher, il est obligé d'attendre qu'un temps humide leur ait rendu leur souplesse. Ce défaut tient probablement à leur pauvreté en sels hygrométriques à base de potasse, il s'explique de la même manière que la fragilité des récoltes opérées tardivement, dont il a été question dans la première partie de ce mémoire.

TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

INTRODUCTION . . . . I-VIII

1er MÉMOIRE SUR LA COMBUSTIBILITÉ DU TABAC. 1-19

Caractère des tabacs combustibles. 2

Faits sur lesquels repose la théorie de la combustibilité . 3

Conditions de combustibilité des tabacs. 5

Moyen de rendre les feuilles combustibles. 6

Tableau relatif à la combustibilité des feuilles. 10

Théorie de la combustibilité déduite des faits exposés . . 12

Autres causes secondaires de la combustibilité 16

2e MÉMOIRE SUR LA COMBUSTIBILITÉ DU TABAC. 19-26

Applications à la culture 20

Résumé 25

3e MÉMOIRE SUR LA COMBUSTIBILITÉ DU TABAC 26-37

Essais de culture de 1859. — Semis 27

Empotage des plants 27

Choix du terrain. — Analyse du terrain 28

Préparation du terrain 29

Tableau de la répartition des engrais sur les parcelles . . 31

Récolte 32

Tableau présentant la composition des cendres des 12 tabacs mis en expérience, et son rapport avec la combustibilité 33

Tableau présentant les proportions des principes immédiats contenus dans les mêmes plants de tabac. 34
ESSAIS DE CULTURE DE 1860. 38-77
PREMIÈRE PARTIE. — *Premier groupe.*— Azote variable . . . 41
Observations sur le degré de fumure 43
Sur une action hypothétique des phosphates 44
Deuxième groupe. — Potasse variable. — Conditions de culture 45
Groupes suivants. — Conditions de culture. 46
Composition du sol 49
Fumure. — Détails sur la culture 50
Récoltes. 54

DEUXIÈME PARTIE. — Tableau indiquant les poids des récoltes 56
Observations sur les manquants 57
— Id. — sur le poids moyen des feuilles. 59
— Id. — sur les taux moyens de nicotine. 59
Influence des conditions météorologiques sur la production de la nicotine 59
Premier groupe. — Faible influence des engrais azotés sur le poids des feuilles 60
Influence des engrais azotés sur le taux de nicotine . . . 62
Deuxième groupe. — Inaction de la potasse quant au poids et au taux de nicotine des feuilles 64
Troisième groupe. — Influence considérable de l'espacement sur le poids et le taux de nicotine. 64
Choix des porte-graines 66
Quatrième groupe. — Influence considérable du nombre des feuilles sur le poids et le taux de nicotine 67
Conclusions importantes s'appliquant aux 3e et 4e groupes 68
Cinquième groupe. — Le poids et le taux de nicotine des feuilles croissent de bas en haut de la tige 68
Sixième et septième groupes. 70

Huitième groupe. — Le taux de nicotine croît graduellement pendant la végétation 72
Annexe. — Taux de nicotine dans les feuilles porte-graines 74
Préexistence de la nicotine dans les feuilles vertes 76
ESSAIS DE CULTURE DE 1861 A 1865. 77-110
Analyse des tabacs récoltés en 1860 79
Influence de la potasse sur la production de la nicotine . 84
Cultures de 1861 à 1865. — Composition du sol du champ d'expérience 86
Graines cultivées 90
Tableau du poids moyen des feuilles et de leur taux de nicotine. 91
Influence de l'azote des engrais 92
Influence de l'espacement des plants 94
Influence du nombre des feuilles par plant. 96
Nicotine dans les porte-graines. 96
Variations annuelles du poids et du taux de nicotine des récoltes. 97
Tableau météréologique 98
Du taux de nicotine dans le Havane 100
De la permanence de l'espèce havane cultivée en France. 102
De l'influence des engrais sur le développement des tabacs. 105

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.